

Spårväg för en hållbar stad

Stadsomvandling och integrering med grön infrastruktur



Felix Brännlund
Examensarbete inom landskapsarkitektprogrammet
Institutionen för stad och land, Sveriges lantbruksuniversitet
Uppsala 2013



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap
Institutionen för stad och land, avdelningen för landskapsarkitektur, Uppsala

Examensarbete för yrkesexamen på landskapsarkitekturprogrammet
EX0504 Självständigt arbete i landskapsarkitektur, 30 hp

Nivå: Avancerad A2E

© 2013 Felix Brännlund, e-post: kf_ivar@hotmail.com

Titel på svenska: Spårväg för en hållbar stad – Stadsomvandling och integrering med grön infrastruktur
Title in English: Tram for a Sustainable City – Urban Transformation and Integration with Green Infrastructure
Handledare: Per G Berg, SLU, Institutionen för stad och land
Examinator: Ulla Myhr, SLU, Institutionen för stad och land
Biträdande examinator: Rolf Johansson, SLU, Institutionen för stad och land
Foto: Författare där inget annat anges
Originalformat: Liggande A4
Nyckelord: Grönstruktur, infrastruktur, kollektivtrafik, public transport, spårväg
Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>

FÖRORD

Detta examensarbete har genomförts som ett avslut på mina studier till landskapsarkitekt vid institutionen för stad och land på SLU, Ultuna.

Jag vill framförallt tacka min handledare Per G Berg för ovärderligt stöd och inspiration under arbetet. Jag vill även rikta ett stort tack till alla som intresserat sig för mitt arbete, ställt upp på intervjuer och diskussioner. Ni har gett mig värdefull kunskap och motivation. Ett särskilt tack till Per Hultén för engagemang och värdefulla synpunkter.

Stockholm 2013-09-13

SAMMANFATTNING

Detta examensarbete handlar om den moderna spårvägens egenskaper och potential att bidra till en hållbar utveckling. Syftet är att studera spårvägens förutsättningar att förändra stadslandskapets struktur, estetik och resemönster. Det behandlar också spårvägens samverkan med grönstrukturen för att bevara, utveckla och tillgängliggöra ekologiska och sociala värden. Metoden är uppdelad i en litteraturundersökning och en intervjudel som är tänkt att komplettera varandra. Litteraturen innefattar studier och rapporter om spårväg samt litteratur om stadsplanering, transportinfrastruktur och grönstruktur. Fyra intervjuer har gjorts med personer som har stor kunskap om spårväg och stadsplanering.

Den moderna spårvägen ses idag som ett medel för stadsomvandling med syfte att minska biltrafiken och skapa mer hälsosamma och attraktiva stadsmiljöer utan att transportinfrastrukturens effektivitet försämras. För att hantera framtidens klimatförändringar spelar transportinfrastrukturens utformning stor roll. Kollektivtrafikens andel av våra resor behöver öka men enligt vissa prognoser för Stockholm ökar istället biltrafiken i jämförelse med kollektivtrafiken. Biltrafiken påverkar den lokala miljön negativt och orsakar hälsoskadliga effekter för människor, djur och växtliv. Genom stora koldioxid-utsläpp är biltrafiken en kraftigt bidragande orsak till den globala uppvärmningen. Strukturen kräver också mycket yta av våra städer till vägar och parkeringar som måste vara hårdgjorda. I städerna driver den på en utglesning av bebyggelsestrukturen som försätter befolkningen i ett bilberoende, ett fenomen som kallas urban sprawl. Planeringen för bilsamhället har pågått i stor skala sedan 50-talet och är fortfarande gällande i dagens planeringsdokument och riktlinjer. På många sätt motverkar det en attraktiv kollektivtrafik. För att vända trenden krävs kraftiga förändringar där spårvägen kan utgöra en del av lösningen. Genom att påverka stadsstrukturen, särskilt i nyexploaterade områden, kan spårvägens linjer styra bebyggelsens utbredning längs med spårvägens korridorer. På detta sätt motverkas utglesning och bilberoende samtidigt som det är lättare att bevara grönområden mellan korridorerna.

Spårvägen har specifika egenskaper för att öka kollektivtrafiken och förbättra stadsmiljöer. Därför kan den konkurrera effektivt med biltrafikens attraktivitet men det krävs att den integreras väl i stadsmiljön och att den prioriteras framför biltrafiken. Spårvägen är miljövänlig, till skillnad från bilar och bussar river den inte upp partiklar från vägbanan som orsakar hälsoskadliga utsläpp.

Den går på el och påverkar därmed inte växthuseffekten. Bullervärdena är i nivå med bussar men eftersom spårvägen har större kapacitet behöver den inte passera lika ofta. Komforten, tillgängligheten och effektiviteten är hög. Studier visar att spårvägen upptar minst yta per passagerare och i jämförelse med biltrafiken är det stor skillnad. Enligt spårfaktorn följer en passagerarökning vid omställning från buss till spårburen trafik. Fenomenet förklaras med en höjd attraktivitet och att spårtrafik i större utsträckning attraherar tidigare bilister än vad bussar gör.

Framförallt används spårvägen för dess stadsomvandlande effekt genom att medvetet öka kvalitén på den urbana miljön och för att förbättra för gående och cyklister. Väl integrerad med övriga stadselement orsakar den inga barriäreffekter och blir en naturlig del i gång- och cykelstaden. Ett tungt system med skyddsräcken och staket skapar däremot barriärer. Genom sin strukturerande effekt orienterar sig människor enkelt i systemet vilket gör det lättanvändligt och tillgängligt. Att den tillåts ta plats i stadsmiljön visar att kollektivtrafiken är prioriterad. Med konventionella ekonomiska kalkyler kan spårvägen vara svår att räkna hem men ändå ökar antalet utbyggnader av nya system i stora delar av världen. Det pekar på att det finns drivkrafter och visioner att bygga en hållbar och välfungerande stad genom spårväg.

Spårvägen har möjlighet att konkurrera effektivt med biltrafiken med det kräver god tillgänglighet, hög attraktivitet och prioritet i gatan. Den upplevda tryggheten är högre hos bilister än hos kollektivtrafikanter men genom välbygga kollektivtrafiksystem med personalförsedda vagnar finns potential att öka tryggheten. Spårvägen kan öka den sociala hållbarheten genom att skapa en jämlik tillgänglighet för alla invånare. Tillgänglighet till utbildning, arbete och sociala aktiviteter är en viktig demokratisk fråga. Eftersom kvinnor och resursfattiga människor använder kollektivtrafiken i större utsträckning kommer en ökning av kollektivtrafikens effektivitet och attraktivitet att förbättra jämställdheten. I viss utsträckning kan den även verka socialt integrerande.

När spårvägen integreras väl med grönstrukturen ges förutsättningar för en hållbar stad. Grönstruktur är nätverk av gröna områden i varierande storlek med betydelse för stadens ekologiska, sociala och kulturella hållbarhet. De upprätthåller viktiga funktioner som till exempel att bevara den biologiska mångfalden, utgöra rekreatiomsområden och tillgodose ekosystemtjänster.

Genom att studera hur spårvägen kan samverka med grönstrukturen kan mervärden uppnås. Framförallt kan spårvägen bidra till att minska biltrafiken i städerna och därmed minska negativa effekter på miljön samt potentiellt frigöra mer ytor för grönområden. Transportsystem påverkar grönstrukturens funktioner i olika grad beroende på intensiteten av passerande fordon och av fordonens hastighet. Att ersätta biltrafiken med effektiva spårvagnar som passerar mer sällan än det konstanta flödet av biltrafik skapar bättre förutsättningar för grönstrukturens samband och funktioner. Spårvägen har också möjlighet att öka grönområdenas tillgänglighet. Särskilt till natur- och friluftsområden som enligt riktlinjer borde finnas inom 1 km avstånd för alla invånare. Tillgänglighet är beroende av distans, framkomlighet och orienterbarhet. Detta är starka egenskaper hos spårvägen och den har därför stora möjligheter att öka tillgängligheten. Distansen minimeras eftersom spårvägen går i gatunivå med korta hållplatsavstånd, spårväg i eget körfält ger god framkomlighet och dess struktur ger god orienterbarhet. Dessutom kan det skapa mer jämställd tillgänglighet än vad privata transportmedel har möjlighet att göra.

Spårvägen ökar normalt fastighetsvärden och drar till sig investeringar från handeln när den anläggs eftersom den garanterar en beständig struktur. På samma sätt kan spårtrafikens bestående struktur motivera långsiktiga investeringar i grönstrukturens funktioner och samband. Genom att styra bebyggelsen längs med spårburen trafik ges utökade möjligheter att behålla större grönområden och gröna kilar mellan bebyggelse och kollektivtrafikstråk. De bestående strukturerna kan verka oflexibla men det är just denna beständighet som ger långsiktig trygghet för grönstrukturen.

Kantzoner mellan stad och landsbygd har visat sig vara viktiga habitat för växter och djur. Mötet mellan urbana och rurala funktioner skapar förutsättningar för en hållbar stad som ger invånarna tillgänglighet till rekreation, upplevelser, kultur och produktion. Genom att minska biltrafikens hårdgjorda ytor för vägar och parkeringar kan kantzonernas funktioner få större möjligheter att utvecklas. Att spårvägen kan trafikeras i gräsplantering stärker sambandet ytterligare och ger möjlighet att till exempel anlägga goda livsmiljöer för vildbin längs spåren. Detta kan öka stadens ekosystemtjänster och säkra den biologiska mångfalden.

Spårvägen kan samverka med städernas grönstruktur för att bevara, utveckla och tillgängliggöra grönstrukturens ekologiska och sociala värden. Det kan förbättra stadsmiljöer och grönstruktureras funktioner på flera sätt. För att det

ska vara meningsfullt måste grönstrukturens värden och funktioner uppmärksammas för att motivera planerare att satsa på grönstrukturen. Jag tror att en helhetssyn för transportinfrastruktur och grönstruktur är viktigt för att hitta samverkande mål och lösningar som kan ge stora möjligheter att bygga en hållbar stad.

ABSTRACT

This Master thesis is about the modern tram and its potential for sustainable development. The purpose is to investigate the prerequisites to change the urban fabric, aesthetics and travel pattern. It also deals with the interaction to green infrastructure with the aim to preserve, develop and raise accessibility to ecological and social values. The method is divided in two complementary parts with a literature survey and interviews. The literature contains studies and reports about modern trams combined with literature about city planning, transport infrastructure and green infrastructure. Four interviews have been done with informants with great knowledge about trams and city planning to support the literature study.

The planning of modern tram systems is much about urban transformation with the aim of reducing car traffic and creating cleaner and more attractive city life without decreasing the efficiency of transport infrastructure. In order to deal with future climate change, the transport infrastructure is of great importance and the modal share of public transport has to rise. But according to studies the modal share of car traffic in Stockholm is instead predicted to rise. Car traffic causes negative effects on the local environment and represents one of the largest sources of carbon dioxide emissions. The structure of car traffic demands large areas of hard surfaces for roads and parking places. The system causes urban sprawl, which in a circle effect put citizens in car dependence. Planning for car traffic on a large scale has been going on since the 1950's until today and is still strong in planning documents and guidelines, which counteracts an effective public transport. To reduce car traffic, new tramline systems can be a part of the solution. By affecting the city structure, especially in new developing areas, tramlines can regulate development along public transport corridors. Investing in tramways can counteract urban sprawl and car dependence at the same time as it can help to preserve green areas.

The tram has specific features which may help raising the modal share of public transport and improve city life quality. Trams are well suited for competing with the attractiveness of the car. For a successful utilisation, the tram has to be well integrated in the city structure and be given priority over car traffic. It is environmental friendly, causes little emissions (organic chemicals or green house gases) due to its electric operation and low abrasion of roads. The noise level is about the same as for busses but the tram carries more passengers and does not have to pass as often. It represents high comfort, accessibility and efficiency. According to studies the tram is the most efficient

transport mode at street level in relationship to space occupied. It is a huge difference in comparison with car traffic, which makes trams attractive for a compact city structure. The use of trams is affected by the track factor, which is a phenomenon describing the passenger increase due to a change from buss traffic to rail. The phenomenon is explained by higher attractiveness and that motorists are tending to use public transport on rail at a higher extent than busses.

Used for city re-development and with a deliberately rise of the urban quality the tram can be well integrated with bicycle and pedestrians. Integrated in the urban fabric it creates no barriers and becomes a natural part of the walking city. A heavy system with railings and fences would however cause barrier effects. The apparent structure makes the tram easy to read and use and its visual appearance also makes a stand for the importance of public transport. Conventional economic calculations can make the tram seem expensive and non-profitable but all over the world we are seeing new systems put into place, which indicates that there are more into the modern tram than conventional economic calculations. Visions of sustainable transports and more liveable cities seem to be the driving forces.

The tram is well suited to compete with car traffic but it requires accessibility, attractiveness and priority in the street. The vehicles and the milieu around their stops should be designed and developed with all senses in mind. Such design has been done to a higher extent in the car industry. The perceived security is higher among motorists than users of public transport. With higher attractiveness and staff available in the vehicles the public transport has potential to raise the perceived feeling of security. A tram can also affect the social sustainability by providing equal accessibility among all citizens. The accessibility to education, work and social activities is an important democratic issue. Women and poor are using public transport in higher extent and therefore it is a question of equality. A well-designed tram system can also promote social integration.

Integration of tramways with the green infrastructure creates opportunities for a sustainable city. Green infrastructure is a network of green areas in varied sizes, which are of great importance for ecological, social and cultural sustainability. They uphold functions like preserving biodiversity, constitute areas for recreation and provide ecosystem services. The tram can reduce car

traffic and its negative effects on the environment. Reduction of cars also makes land more available which could be transformed into green areas. Transport systems are affecting the green infrastructure in different extent depending on the intensity of vehicles passing and the speed. Replacing the constant flow of cars with effective trams will create better opportunities for connections and functions of the green infrastructure. The green areas will probably become more accessible with tramlines, especially larger nature- and recreation areas, which according to many city planning guidelines should be available at a maximum of 1 kilometre for all citizens. The tram will provide equal accessibility for all citizens to the green areas.

The property value normally rises along a new built tramline and it attracts commerce. It is due to the fact that the tramline structure is stable over a long time and secures accessibility. The structure can in the same way motivate long-term investments in green infrastructure projects to protect and develop its functions. As the housing structure follows the radial structure of rail lines it gives opportunities for green wedges to reach the city core and the green areas to be protected. The long-term structures that the rail lines are providing can be seen as inflexible but it is just that inflexibility that may slow down construction in valuable green areas.

Edge zones between urban and rural land has been shown to be very important habitats for animals and plants as well as for humans. The functions available at edge zones will help building a sustainable society which provide access to recreation, experiences, culture and food production for humans. By reducing hard surfaces required by car traffic for roads and parking places the functions of the edge zones can develop further. The tram tracks can be placed on grass that enables better connections between different green areas. For example it opens possibilities to construct habitats for wild bees, which can provide the city with important ecosystem services and secure biodiversity.

A tramline can interact with the green infrastructure of the city to protect, to develop and to make the ecological and social values of the green infrastructure accessible. It may thus improve the urban quality and the functions of green infrastructure. To motivate investments in the green infrastructure, it requires knowledge and co-operation between transport infrastructure- and green infrastructure planners. For that reason I am convinced that a compre-

hensive view of co-evolving transport- and green infrastructure can uncover interactions that will gain the development of a more sustainable city.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 INLEDNING	10
1.1 Syfte	10
1.2 Frågeställningar	10
1.3 Avgränsning	11
1.4 Metod och genomförande	11
1.5 Målgrupp	12
1.6 Begrepp.....	12
 2 BAKGRUND	14
2.1 Spårväg i Sverige och världen	14
2.2 Stockholm – Europas miljöhuvudstad 2010	14
2.3 Resande i Stockholms län.....	14
 3 TRANSPORTER & STADSSTRUKTURER	16
3.1 Bilsamhällets visioner formade staden.....	16
3.2 Urban sprawl	17
3.3 Hållbara transporter	19
3.4 Sambandet mellan stad och land	21
3.5 Kollektivtrafikens struktur i Stockholm.....	23
 4 GRÖNSTRUKTURENS VÄRDE FÖR STADEN	24
 5 SPÅRVÄGENS EGENSKAPER & FÖRUTSÄTTNINGAR	26
5.1 Miljöegenskaper	26
5.1.1 Buller och vibrationer	26
5.1.2 Komfort	26
5.2 Effektivitet & ekonomi.....	27
5.2.1 Kapacitet.....	27

5.2.2 Utrymmesbehov	27
5.2.3 Energieffektivitet	29
5.2.4 Hastighet.....	29
5.2.5 Värdeförändring av omkringliggande fastigheter	29
5.2.6 Ekonomiska aspekter vid valet av kollektivtrafik.....	30
5.2.7 Spårfaktorn	30
5.3 Stadsomvandling.....	31
5.3.1 Strukturerande effekt	32
5.3.2 Barriäreffekter	32
5.3.3 Estetik & integrering i stadsmiljö.....	32
5.3.4 Strasbourgs stadsomvandling	34
6 SPÅRVÄGENS ROLL I STADEN.....	36
6.1 Hur kan kollektivtrafiken konkurrera med bilens attraktivitet?	36
6.2 Tillgänglighet	38
6.3 Jämställdhet och social integration	40
6.4 Spårväg i jämförelse med annan kollektivtrafik	41
7 SPÅRVÄG & GRÖNSTRUKTUR I SAMVERKAN.....	42
8 SPÅRVÄG CITY MÖTER NATIONALSTADSPARKEN	46
9 DISKUSSION	50
10 REFLEKTION & NYA FORSKNINGSFRÅGOR	53
REFERENSER.....	54
BILAGA	57

1 INLEDNING

Under mina snart 5 års studier inom landskapsarkitektur intresserade jag mig särskilt för storskalig och urban planering. När valet för examensarbete skulle göras ville jag fördjupa mig i stadens större infrastrukturer och mötet mellan dem. Som landskapsarkitekt handlar infrastruktur inte enbart om byggda element utan också om gröna och blå infrastrukturer som bygger upp staden och förser den med livsviktiga funktioner. Jag bestämde mig för att studera den spårburna infrastrukturen i gatunivå och dess möte med grönstrukturen. Spårväg är något som ligger i tiden både internationellt och i Sverige där flera större städer planerar för innerstadsspårvägar. I många städer försvann spåren under 50- och 60-talen när biltrafiken gjorde sitt intåg på allvar. Men nu är de tillbaka i idealen för hur vi ska bygga ett hållbart samhälle. Därför ville jag undersöka den moderna spårvägens egenskaper och stadsomvandlande potential med hållbar utveckling som utgångspunkt. När Sverige under efterkrigstiden byggde upp bilsamhället var det med starka ideal och visioner om frihet och demokrati. Idag ses massbilismen snarare som ett problem för staden med trängsel och miljöförstöring som följd. Att minska biltrafiken är ett nationellt mål vilket främst kan göras genom att förändra resemönster och öka andelen kollektivtrafik- resor. Jag vill därför undersöka hur spårvagnsstaden kan skapa ett hållbart samhälle, med särskilt fokus på mötet med stadens grönstruktur.

Mitt intresse för spårvägar kom genom att följa debatten kring spårvägens utveckling i Sverige och internationellt. Trenden att bygga spårvägar syns i hela Europa och situationen i svenska städer liknar många andra europeiska städer. När jag var utbytesstudent i Wien upplevde jag en välfungerande kollektivtrafik med spårvagnar som en självklar del av ett effektivt system. Under en föreläsning med italienska landskapsarkitekten Mariachiara Pozzana (2012-11-29) uppmärksammade jag likheterna mellan situationen i Sverige och i Italien. Hon berättade om diskussionen kring en spårvagnslinje genom de äldre stadsdelarna i Florence och de kulturhistoriska värden som spårvägen skulle påverka. På den diskuterade sträckan hade det fram till 50-talet funnits en äldre spårvagnslinje som de nu ville återuppliva med en modern spårväg. Liknande situationer återfinns i många svenska städer.

Biltrafikens påverkan på stadsmiljön blev tydligt för allmänheten under amerikanska presidenten Obamas stadsbesök i Stockholm mellan den 4:e och 5:e september 2013. Under besöket stängdes stora delar av innerstaden av för

biltrafik vilket förbättrade stadsluften avsevärt och många fick uppleva hur det är att ta sig runt till fots eller med cykel i en nästintill bilfri innerstad. Genom att förändra transportsystemen finns många möjligheter att förbättra stadsmiljön med bland annat renare luft och minskat buller. Spårvägen har potential att påverka stadens struktur och funktion på många sätt och jag anser att landskapsarkitekturen kan spela en viktig roll för att integrera spårvägen väl i framtidens stad. Landskapsarkitekturens helhetssyn kan utnyttja spårvägens fulla potential och skapa en gynnsam integrering med stadens grönstruktur.

1.1 Syfte

Det övergripande syftet med arbetet är att analysera den moderna spårvägens stadsomvandlande egenskaper och hur spårvägen kan samverka med stadens grönstruktur. Målet är att beskriva hur spårvägen kan bidra till en hållbar stadsutveckling. Fokus ligger på spårvägens potential att minska biltrafik, att öka kollektivtrafikandelen, att förändra stadsstrukturen och att samverka med grönstrukturen. Analysen innefattar spårvägens förhållande till stadsstrukturen och stadsrummets estetik samt hur resemönster kan förändras. Syftet är också att beskriva hur spårvägen kan integreras med stadens grönstruktur för att skapa samverkande effekter för en hållbar stadsutveckling. Ämnet är angeläget då flera av Sveriges större städer planerar att bygga spårvägsystem inom den närmsta framtiden, vilket de även har gemensamt med många städer i Europa. Spårvägens samverkan med grönstrukturen finns inte behandlat i någon omfattande mening inom forskningen och kan därför komma till nytta vid framtida planering för spårväg.

1.2 Frågeställningar

- På vilket sätt kan spårvägen förändra stadslandskapets struktur, estetik och resemönster?
- Hur kan spårvägen samverka med grönstrukturen för att bevara, utveckla och tillgängliggöra ekologiska och sociala värden?

1.3 Avgränsning

Ämnet avgränsades till den moderna spårvägens egenskaper, stadsomvandlande potential och koppling till stadens grönstruktur. Med spårvagn menas innerstadsspårväg med låggolv även om några av slutsatserna också skulle gälla andra spårburna system. Jag behandlade inte politiska processer eller hur olika länder planerar, finansierar och projekterar nya spårvägssystem. Beskrivningar av olika typer av finansieringslösningar eller hur den ekonomiska fördelningen mellan privata och offentliga aktörer ser ut i olika projekt och länder behandlades inte heller. Geografiskt är arbetet avgränsat till spårvägens möjligheter i Sverige med fokus på Stockholm. I den avslutande delen studerades projektet Spårväg City och kopplingen till Nationalstadsparken.

1.4 Metod och genomförande

Metoden är uppdelad i en litteraturunderökning och en intervjudel. Valet av metod grundar sig i att jag behövde fördjupa mig i ämnet spårväg för att förstå dess funktion och därmed kunna analysera den stadsomvandlande potentialen och kopplingen till grönstrukturen. Därför var en djupgående litteraturundersökning motiverad. Spårvägens stadsomvandlande effekter är inte särskilt utredda eller väl dokumenterade i litteraturen och därför ansåg jag att det nödvändigt att komplementtera med intervjuer. Eftersom moderna spårvägar är ett relativt nytt inslag i den svenska stadsmiljön gav intervjuerna fördjupad kunskap och en aktuell bild av visionerna för svensk spårvägsutbyggnad, framförallt med ett Stockholmsperspektiv.

I litteraturdelen samlade jag först in planeringsdokument och underlagsrapporter som berör utbyggnaden av modern spårväg i Sverige. Huvudsyftet var att samla litteratur om spårvägen och dess stadsomvandlande egenskaper och där fann jag ett flertal rapporter från Trafikverket och Banverket som utgjort viktiga källor. För att koppla spårvägen till grönstrukturens funktioner behövde jag också litteratur om stadsutveckling, urban planering, transportinfrastruktur och grönstruktur. För att hitta relevant litteratur för mina frågeställningar sökte jag i den nationella databasen Libris med sökordet "spårväg". Jag letade även information om spårväg på svenska myndigheters och kommuners hemsidor samt i studentarbeten från SLU. Jag fick hjälp av min handledare och via kontakter som jag upprättat under arbetets gång att samla litteratur om spårväg och grönstruktur samt mötet mellan dem.

Fakta om grönstrukturens funktioner grundade jag i Boverkets och EU:s definitioner och beskrivningar av grönstrukturen och dess betydelse för staden. Jag samlade även information från litteratur om stadsplanering och grönstruktur som jag tidigare kommit i kontakt med under min studietid och som jag ansåg vara relevant för förståelsen av spårvägens stadsomvandlande potential. I litteraturen letade jag efter information om transportinfrastruktur och deras stadsomvandlande förmåga samt samverkan med grönstruktur.

I den avslutande delen analyserade jag ett konkret exempel under planering som berör spårväg och grönstruktur, projektet Spårväg City och dess möte med Nationalstadsparken. För att analysera projektet använde jag mig av förstudier, en miljökonsekvensbeskrivning, ritningar och handlingar från projektet som upprättats av SL och olika konsulter. Information kring Nationalstadsparkens förutsättningar hittade jag i *Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen* (2010), *Promenadstaden - Översiktsplan för Stockholm* (2010) och *Översiktsplan för Nationalstadsparken – Stockholmsdelen* (2009). Fokus för analysen utgjorde spårvägens möte med Nationalstadsparken och hur natur-, kultur- och rekreationsvärden hanterats för att se hur väl de stämmer överrens med parkens ambitioner.

Jag intervjuade fyra personer med kunskap om modern spårväg och stadsbyggnad. Intervjuerna utfördes med en kvalitativ intervjuteknik med få informanter för att kunna gå på djupet med deras perspektiv och tankar. Samtalen genomfördes med en halvstrukturerad intervjuteknik baserad på Steinar Kvaless teorier från boken *Den kvalitativa forskningsintervjun* (Kvale 2009). Med stöd från Kvaless teorier formulerade jag ett antal fokusområden frågor och fokusområden i förväg som intervjun sedan kretsade kring. På detta sätt gavs förutsättningar för att intervjun skulle flyta på naturligt. Samtalen fick tid och möjlighet att glida in på sidospår som kunde öppna upp för nya frågeställningar under samtals gång. Jag tog anteckningar eller spelade in intervjuerna för att sedan transkribera materialet. I efterhand korrigerade och utvecklade jag materialet genom mailkontakt med de intervjuade. Svaren användes i olika delar av arbetet som referenser.

Intervjufrågorna återfinns som bilaga i slutet av arbetet. Jag valde att ställa frågor som kretsade kring spårvägens syfte och möjlighet att stärka en hållbar utveckling. Hur den kan förbättra gatumiljöer och stärka sociala, ekologiska och estetiska kvalitéer. Vilka stadsomvandlande kvalitéer som finns och om den kan minska biltrafiken. Eftersom jag i förväg visste att informanterna inte var specifikt insatta i spårvägens potentiella samverkan med grönstrukturen

valde jag att fokusera frågorna på spårvägens stadsomvandlande potential i allmänhet.

De intervjuade var:

Jens Forsmark. Samhällsgeograf och ordförande i föreningen Spårvagnsstäderna. Forsmark har under lång tid arbetat med spårvägsfrågor och stadsbyggnad. För fyra år sedan startade han upp Spårvagnsstäderna som är en förening med kommuner och regionala kollektivtrafikmyndigheter som medlemmar. Intervjun utfördes den 24:e maj 2013.

Carl Silfverhielm. Spårtrafikstrateg vid Trafik- och infrastrukturutveckling på Stockholms läns landsting. Silfverhielm har lett arbetsgrupper kring gatu-utformning för Spårväg City och arbetat med diverse spårvägsutredningar i och utanför Stockholm. Arbetar nu med infrastrukturens funktion på en strategisk nivå. Intervjun utfördes den 5:e juni 2013.

Thomas Johansson. Konsult och redaktör inom kollektivtrafikbranschen. Driver företaget TJ Kommunikation. Författare till ett flertal rapporter och forskningsprojekt om modern spårväg på uppdrag av bland annat Statens Väg och Transportinstitut. Intervjun utfördes den 11:e juni 2013.

Per Lundin. Civ.ing., forskare och Tekn dr i teknikhistoria vid Kungliga Tekniska Högskolan, Uppsala Universitet och Sveriges lantbruksuniversitet. Författare till avhandlingen *Bilsamhället: Ideologi, expertis och regelskapande i efterkrigstidens Sverige* (Lundin 2008). Lundin har forskat kring städers anpassning till bilismen, hur de styrts av planerare och experter och har stor kunskap om bilens funktion och konsekvenser för staden. Intervjun utfördes den 13:e juni 2013.

1.5 Målgrupp

Arbetet riktar sig till studenter och yrkesverksamma inom landskapsarkitektur, arkitektur och samhällsplanering. Det riktar sig även till kommuner, myndigheter, organisationer och konsulter som planerar och arbetar med spårväg. Arbetet kan också vara intressant för forskare inom samhällsplanering, infrastruktur och grönstruktur, särskilt med intresse för mötet mellan infrastruktur och grönstruktur.

1.6 Begrepp

Biologisk mångfald

"Variationsrikedomen bland levande organismer av alla ursprung, inklusive från bland annat landbaserade, marina och andra akvatiska ekosystem och de ekologiska komplex i vilka dessa organismer ingår; detta innefattar mångfald inom arter, mellan arter och av ekosystem" (Sveriges lantbruksuniversitet 2013).

Ekosystem

Ett system av levande organismer och miljön inom ett naturområde. Begreppet innefattar interaktionen mellan organismer och deras interaktion med omgivningen. Organismerna är beroende av varandra och av närmiljön. Ekosystemen varierar i storlek från större skogsområden till mindre områden som till exempel en trädgård (Stockholms läns landsting (2013:68)

Ekosystemtjänster

Tjänster som naturens ekosystem tillhandahåller människan. Tjänsterna skapas gratis av naturens organismer men går att värdera ekonomiskt och socialt genom de nyttor vi drar av dem. Exempel på ekosystemtjänster är skogens rening av vatten och insekters pollinering av växter och grödor (Stockholms läns landsting (2013:7,68).

Grönstruktur

Den sammanhängande helheten av gröna områden i städer. Strukturen består av allt från trädgårdar till större naturområden (Stockholms läns landsting (2013:69)

Spårfaktor

Enligt studier så ökar kollektivtrafikresandet med 20 till 25 procent på grund av ökad attraktivitet när spårburen kollektivtrafik ersätter bussar (Johansson & Lange 2009:9). Spårfaktorns existens, effekt och funktion är dock omdiskuterad.

Spårväg City

Spårväg City är ett spårvägsprojekt i centrala Stockholm. Fullt utbyggt kommer den att trafikeras från västra Kungsholmen genom centrum och till Ropsten där den kopplas ihop med Lidingöbanan. Spårväg City kommer bland annat förse Norra Djurgårdsstaden med kollektivtrafik (Tyrens 2012:3).

Resiliens

Ett systems förmåga att långsiktigt stå emot förändringar, anpassa sig och förnya sig. För ekosystem kan resiliens handla om att hantera bränder, stormar eller föroreningar medan ett samhälle långsiktigt behöver hantera politiska oroligheter eller naturkatastrofer på ett hållbart sätt. Begreppet innefattar förmågan att stå emot stress men också att kunna återuppbygga systemets viktiga funktioner (Stockholm Resilience Centre 2013).

Urban sprawl

Geografisk expansion av städer genom glesbebyggda områden med låg exploateringsgrad och befolkningstäthet vilket leder till ett högt bilberoende (European Environment Agency 2006:5-6).

2 BAKGRUND

2.1 Spårväg i Sverige och världen

Intresset för att bygga spårvägar har ökat den senaste tiden både i Sverige och internationellt. Frankrike ses ofta som föregångslandet för moderna spårvägssystem. År 1985 anlades den första moderna spårvägen i Frankrike och fram till år 2012 har 23 nya system kommit till med en total längd av 557 km. Flera nya spårvägar är under planering och konstruktion (muntlig Patrick Laval 2013).

I Sverige finns planer på spårväg i flera städer. Göteborg och Norrköping, de enda svenska städer som behållit sina spårvägar, har nyligen byggt ut fler linjer och planerar för nya. Malmö, Helsingborg och Lund har långt gångna planer på att bygga spårväg i framtiden. Linköping, Uppsala, Jönköping och Västerås har initierat förstudier och diskussioner om hur det kan bli verklighet. I Stockholm planeras bland annat utbyggnad av Tvärbanan, Spårväg Syd och Spårväg City (Johansson & Svensson 2011:13). Spårvagnsstäderna (2013) har gjort en kartläggning av aktuella planer för spårväg i svenska städer. Den visar att sju städer planerar utbyggnad fram till år 2025; Stockholm, Göteborg, Malmö, Lund, Uppsala, Helsingborg och Norrköping. Planerna innefattar 165 km spårväg men de är i flera fall inte politiskt beslutade eller finansierade än.

2.2 Stockholm – Europas miljöhuvudstad 2010

År 2010 blev Stockholm utsedd till Europas miljöhuvudstad av EU-kommissionen. Ett av de mål som satts upp av staden är att bli fossilbränslefritt till år 2050. För att nå målet fastslår *Promenadstaden – Översiktsplan för Stockholm* en huvudstrategi med utbyggnad av fjärrvärme och en attraktiv kollektivtrafik. Planeringen ska inriktas på att "[...] skapa en stadsmiljö och en struktur som stödjer en kraftig utbyggnad av kollektivtrafik, främjar gång och cykel och som leder till att användningen av bil begränsas." (Stockholms stadsbyggnadskontor 2010:6-8). Att kollektivtrafikens andel av våra resor bör öka är fastslaget i nationella, regionala och kommunala planeringsmål i Sverige. Det är ett viktigt mål för att möta klimathotet och en förutsättning för att skapa hållbara städer som klarar av en stor befolkningsökning. Stockholm växer kraftigt och har de senaste åren haft en årlig befolkningsökning på över

10 000 personer vilket ställer höga krav på framtidens kollektivtrafik (Stockholms stadsbyggnadskontor 2010:6).

I Stockholms översiktsplan står vidare att:

Trafikens miljö- och klimatpåverkan är väl känd. Prognoserna som indikerar en fortsatt ökning av vägtrafiken, trots en relativt stor utbyggnad av kollektivtrafiken, är således oroväckande. Transportsektorn står för ungefär hälften av länets koldioxidutsläpp. Det krävs en rad åtgärder inom denna sektor om målet om ett fossilbränslefritt Stockholm 2050 ska kunna nås. Det finns stora förhoppningar om en teknikutveckling som på sikt kan resultera i emissionsfria och koldioxidneutrala drivmedel. En ökning av biltrafiken medför emellertid även andra oönskade effekter som trängsel, buller och barriärer.

Stockholms stadsbyggnadskontor 2010:20

2.3 Resande i Stockholms län

Storstockholms Lokaltrafik (2010:49) redovisar prognoser på en ökande biltrafikandel i Stockholm, även med de stora investeringar som planeras för kollektivtrafiken. Att prognoser pekar åt detta håll är inte konstigt om man ser till de investeringar som planeras för vägtrafiken. Stockholm driver flera stora trafiksatsningar med bland annat Förbifart Stockholm som det största projektet med en budget på 28 miljarder kronor (Trafikverket 2013). Lundin (2013-06-13) menar att det finns en diskrepans mellan politiska visioner och verkligheten som är viktig att hantera. Ideologier från bilsamhällets planering under 60-talet lever kvar i dagens regelverk och riktlinjer vilket Lundin benämner *frusna ideologier*. Han menar att dagens visioner om hållbara transportsystem kan vara långt ifrån verklighetens situation. Även om mycket av visionerna förverkligas i projekt som till exempel Norra Djurgårdsstaden byggs det i större utsträckning bilberoende förortsstäder med höga parkeringsnormer samt vägprojekt som förbifart Stockholm (Lundin 2013-06-13).

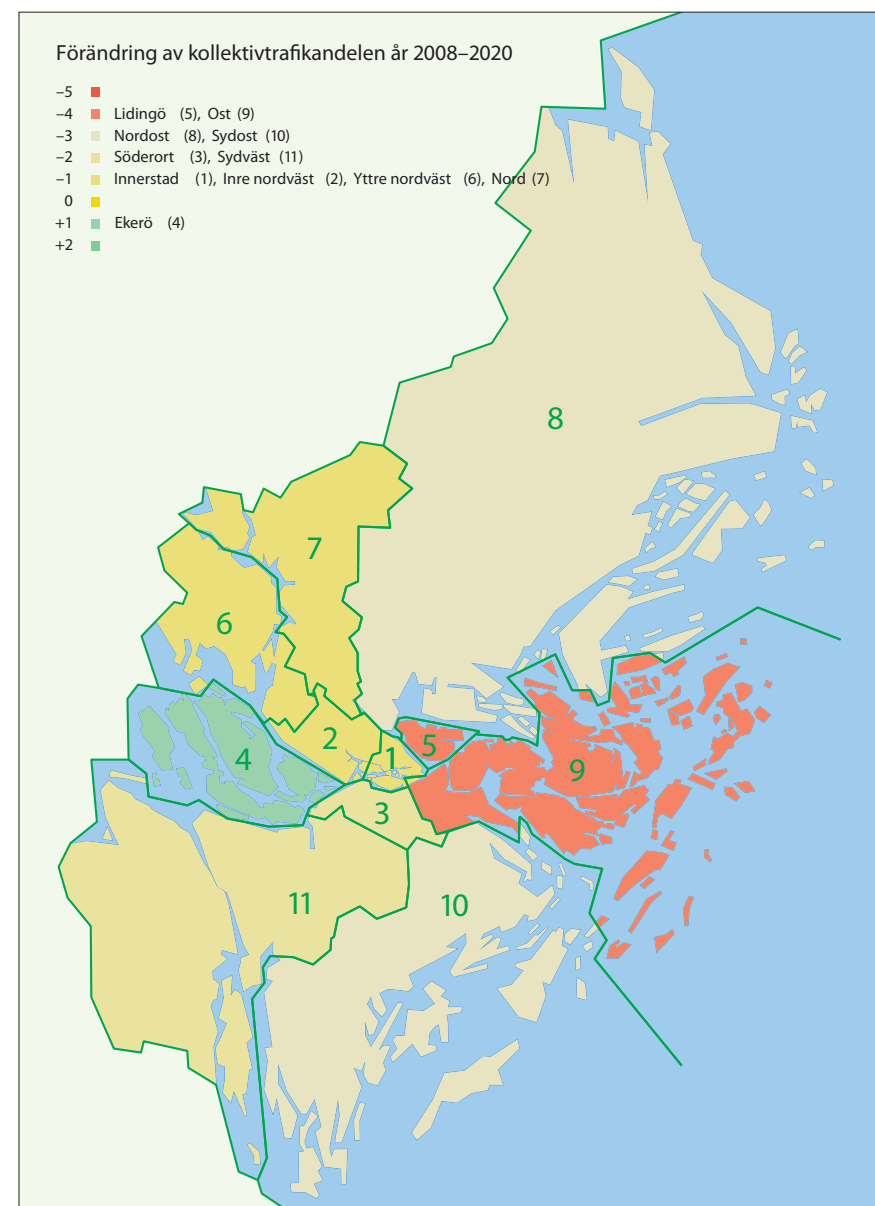
Trots satsningar på kollektivtrafiken i Stockholms län visar Storstockholms Lokaltrafik (2010:49) analyser på en sjunkande andel kollektivtrafikresor i framtiden eftersom biltrafiken ökar i snabbare takt än vad kollektivtrafiken gör. Enligt deras beräkningar reser idag 48 procent med kollektivtrafik under högtrafik på vardagar, en siffra som enligt prognoserna kommer att sjunka till

46 procent till år 2020. I analysen antas sambandet mellan ekonomisk utveckling och bilåkande vara orsaken till ökningen, en rikare befolkning åker mer bil. Prognoserna kommer med största sannolikhet stämma om inga större politiska förändringar radikalt förändrar vårt sätt att resa.

I *Framkomlighetsstrategi för Stockholm 2030* betonas nödvändigheten att minska biltrafiken för att möta regionens befolkningsökning på 25 procent fram till år 2030. Det behövs en strategi som gynnar gående, cyklister och de kollektiva transportmedlen (Stockholms stad 2012:5) Som citatet nedan säger så finns en stark vision från staden att öka kollektivtrafiken och förbättra stadsmiljöerna för gående och cyklister. Genom att ställa stadens vision mot de faktiska prognoser som pekar på en ökad biltrafikandel är det rimligt att fråga sig varför kollektivtrafiken har svårt att hålla samma takt.

Fler måste välja att gå, cykla och åka kollektivt. För att nå dit behöver gatumiljön steg för steg få fler kollektivtrafikkörfält, fler cykelbanor, färre parkeringsplatser, och bättre gatumiljöer för dem som går.

Stockholms stad 2012:5



Figur 1. Kollektivtrafikandelens förändring i procentenheter mellan år 2008 och år 2020 i Stockholms län. I endast ett område, Ekerö, kommer kollektivtrafiken att öka enligt prognosen. I länets andra områden kommer kollektivtrafiken att minska med mellan en och fyra procentenheter. Källa: Storstockholms Lokaltrafik 2010:49. Med tillåtelse av Storstockholms lokaltrafik.

3 TRANSPORTER & STADSSTRUKTURER

Transporter och stadsstrukturer påverkar varandra starkt. Hur en stads transporter är utformade ger olika förutsättningar för bebyggelse och grönstruktur. Det motsatta förhållandet är också gällande då bebyggelsestrukturer och boendeideal ger olika förutsättningar för transporter. I modern tid har bilen till stor del format en ny stadsstruktur med andra förutsättningar för bebyggelse och grönstruktur. Följande avsnitt kommer behandla dessa förhållanden och förutsättningarna för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbara transporter.

3.1 Bilsamhällets visioner formade staden

Massbilismens genomslag har förändrat världens städer i en omfattande skala. Detta avsnitt beskriver hur staden och stadsstrukturen påverkades genom biltrafikens omvandling. Hela avsnittet är baserat på Per Lundins avhandling *Bilsamhället: Ideologi, expertis och regelskapande i efterkrigstidens Sverige* (Lundin 2008).

Efterkrigstiden präglades av ekonomisk uppgång i Sverige vilket tillsammans med goda materiella, politiska och sociala omständigheter gav förutsättningar för den omfattande omvandling av samhället som skedde under denna period. Otaliga centrumförnyelser, infrastrukturprojekt och omkring 65 procent av de 4 miljoner bostäder som finns i Sverige byggdes under efterkrigstiden (Lundin 2008:31). För att kunna förstå hur bilanpassningen omformade staden är det nödvändigt att se tillbaka på visionerna som var rådande under efterkrigstiden. Ingen period har varit så omvälvande för stadsstrukturen som under denna tid då bilen i snabb takt omformade världens städer.

Enligt Lundin (2008:21) fick Sverige Europas högsta biltäthet under 50-talet. Den politiska inställningen svängde under 50-talet från bilfientlig och klassrelaterad till en fråga om demokratisering. Tidigare hade bilen varit en produkt för de högre samhällsskikten som enbart stöddes av högerpolitiker. Förändringen menar Lundin var en ren anpassningsstrategi från arbetarrörelsen och socialdemokratiens sida som gjorde att det rådde en politisk enighet om bilens utveckling. Bilen blev en symbol för frihet och en teknisk utveckling till gagn för alla i samhället. Däremot fanns det inga politiska visioner om hur bilsamhället skulle byggas vilket istället styrdes av de väg- och planeringstekniska experterna (Lundin 2008:24,25,28).

Lundin (2008:17-19) menar att de gamla stadsstrukturerna började få svårt att hantera det ökande antalet bilar vilket ledde till att tidens tongivande planerare proklamerade att det var omöjligt att anpassa bilen till det gamla samhället, lösningen låg istället i att bygga ett samhälle fullständigt anpassat efter bilens krav. De gamla strukturerna med en tät stad kunde enbart leva kvar som gångstadsenheter omringade av högklassiga trafikleder. Lundin (2008:30) beskriver vidare hur förebilden för bilsamhället var USA dit också många studieresor gick för politiker och experter under denna tid. Även om det fanns flertalet kritiska röster till utvecklingen överskuggade kritiken i stor utsträckning av övertygelsen om att utvecklingen var oundviklig.

Att bilen skulle konkurrera hårt med kollektivtrafiken och att spårvägen skulle få svårt att överleva var något som experter och planerare förutsatte (Lundin 2008:272). Detta blev verklighet och för spårvagnen betydde det i de flesta fall att den försvann, endast Göteborg och Norrköping behöll sina spårvägar. Utvecklingen har varit liknande i stora delar av Europa.

Bilismen förändrade enligt Lundin (2008:271,281) städernas fysiska struktur i stor omfattning över hela Sverige. Han menar att städerna anpassade sig till bilens krav och behov och i avsaknad av jämbördiga alternativ ifrågasattes aldrig den bilanpassade stadsutvecklingen. Enligt experterna var samhället tvunget att anpassa sig. Utvecklingen av bilsamhället fick kritik från olika håll i samhället då de negativa konsekvenserna blev alltmer tydliga men det tog sig mest i uttryck i lokala aktioner mot nybyggen och förändringar. Eftersom samhället redan hade försatt sig i ett kulturellt och ekonomiskt beroende av bilen kom det aldrig någon stark rörelse som problematiserade bilsamhället som fenomen. Enligt Lundin var bilen var oersättlig för många i det samhälle som byggts upp, dessutom var den identitetsskapande och saknade alternativ. Även om bilen orsakar många samhällsproblem menar Lundin att den än idag anses alltför attraktiv av många för att välja bort.

När massbilismens växande trängsel- och olycksproblem under 50-talet började bli märkbara i Sverige menar Lundin (2008:264) att lösningen ansågs vara att anpassa staden än mer efter bilismens krav. Lundin hävdar att detta var de väg- och planeringstekniska experternas lösning på de problemen som de fastslagit som rent planeringstekniska, vilket gjort dem exklusiva för deras yrkeskår att lösa. Genom att formulera riktlinjer och normer för att anpassa

staden efter bilismen implementerades de i stadsbyggnadsprocessen. Men att planera staden med bilen i första hand var inte enbart för att lösa de trängsel- och olycksproblem som bilen orsakade. Ideologin drevs även av att utlova ett samhälle som gav ” [...] bekvämlighet, materiellt välstånd och rörlighet [...] ” samt ” [...] demokrati och frihet.” (Lundin 2008:279).

Enligt Lundin (2008:272,273) fanns det två principer som var styrande för hur planerarna av bilsamhället agerade: åtskiljandet mellan olika trafikslag och bilen som norm. Åtskiljandet såg de gående som ett problem som behövde isoleras i bilfria områden. De gående behövde skyddas från biltrafiken vilket blottar planerarnas syn på bilen som norm. Lundin menar att de gående sågs som irrationella och bilister som rationella. Hur försiktig bilisten än var kunde den oförutsägbara gångaren, exempelvis ett lekande barn, vara framme och orsaka en olycka. Enligt Lundin ansåg dåtidens planerare därför att trafikslagen borde skiljas åt under den rådande uppfattningen att bilen var norm i samhället.

I denna anda av trafikseparering byggdes många gator om till gånggator i flera svenska städers centrum. Detta blev ett vanligare fenomen i kommande decennier som en lösning för att minska trängsel och olyckor. Paradoxalt kan utvecklingen ses som ett mått på en långt gången bilanpassning. De gående sågs som ett problem för bilisterna och de behövde separeras från varandra. Man talade om begreppet *bilfrihet* – *bilkontakt*. Det var ett planeringsmotto som eftersträvade en nära kontakt till bilen. I Stockholms stadsplan från 1967, *City 67*, förordades att ingen punkt i centrum skulle ha längre än 250 meter till en parkeringsanläggning. Bilens intåg i de äldre stadskärnorna orsakade de mest påtagligt negativa konsekvenserna där inte sällan stadsbilden och kulturhistoriskt värdefulla miljöer gick förlorade (Lundin 2008).

Lundin (2013-06-13) menar att de ideologier som var gällande under bilsamhällets uppbyggnad fortfarande lever kvar i stor utsträckning vad gäller gatu- och vägnätets hastighetsseparering. Samma sak gäller för separeringen av gång- och cykeltrafik med biltrafik. Även om planerare har andra ideal idag och försöker frångå gamla normer lever mycket av regelverk och riktlinjer ändå kvar i hög utsträckning (Lundin 2013-06-13).

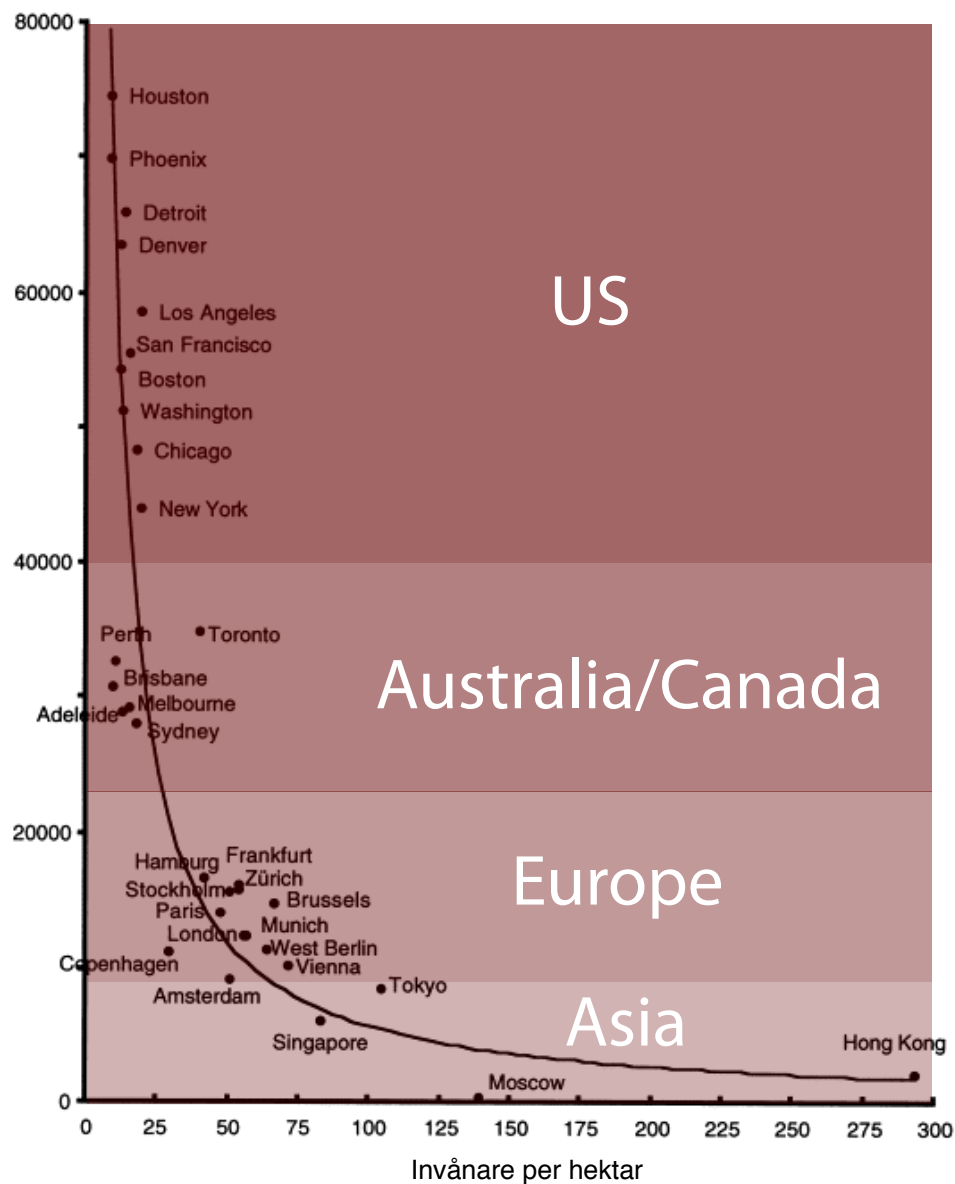
3.2 Urban sprawl

Begreppet urban sprawl beskriver en geografisk expansion av städer genom glesbebyggda områden med låg exploateringsgrad och befolkningstäthet samt leder till ett stort bilberoende som ökar restider och trafikmängd (European Environment Agency 2006:5-7). Problem med urban sprawl finns i stora delar av Europa och att motverka fenomenet är en av Europas största gemensamma utmaningar enligt European Environment Agency (2006:5-7). Prognoser visar att den totala färdsträckan med bil i urbana miljöer kommer att stiga med 40 procent från år 1995 till år 2030 vilket inte enbart beror på städernas befolkningsökning eftersom antalet nya bilar de senaste 20 åren har ökat fyra gånger mer än antalet nyfödda barn (European Environment Agency 2006:40).

Transporter och markutnyttjande hänger tätt ihop i komplexa samband där nyexploateringar påverkar rörelsemönster. Enligt European Environment Agency (2006:18) har transportsysteminvesteringar en stark påverkan på exploateringar där särskilt motorvägar kan stimulera urban sprawl. De menar att nybyggda områden utan en väl utbyggd kollektivtrafik ökar bilberoendet medan spårburen trafik istället skapar förutsättningar för tätbebyggda områden med lågt bilberoende. Enligt Steen et al. (1997:224) påverkas villkoren för trafik- och bebyggelseplanering starkt av bilberoende villaområden runt städerna. Utan en långsiktig och proaktiv planering för hållbara transporter till dessa områden menar Steen et al. skapar efterfrågan på ett förbättrat vägnät vilket i sin tur leder till utökad biltrafik.

En stads täthet har ett starkt samband med transporternas energianvändning vilket illustreras i *figur 2*. Ju mer tätbebyggd en stad är ju mindre är energianvändningen vilket beror på att glesbebyggda städer har ett större bilberoende. Tätbebyggda städer har större utrymme för energieffektiva kollektiva mass-transporter.

Årlig bensinförbrukning per capita



Enligt European Environment Agency (2006:17,36) utgör städernas transport-system en viktig funktion för att minska urban sprawl. Utbred privatbilism, tillgången på vägar och dåligt fungerande kollektivtrafik menar de stimulerar urban sprawl medan en välfungerande kollektivtrafik kan minska biltrafikens negativa effekter utan att försämra tillgänglighet och attraktivitet. Vidare anser de att transportsystemen påverkar exploateringar och resemönster, när städer växer glesst motverkar det utvecklingen av en stark kollektivtrafik. De konstaterar att München och Stockholm genom sin stadsplanering effektivt motverkat urban sprawl i jämförelse med andra städer. Att städerna har en ökande befolkningstäthet som främjar kollektivtrafik och reducerar bilanvändandet. Stockholm är alltså i jämförelse med många urbana områden i Europa ett föregångsexempel men prognoser visar samtidigt på en ökad andel biltrafik i Stockholm (se 2.3 Resande i Stockholms län).

Mötet mellan stad och land består i ofta av glesa villaområden. Enligt Steen et al. (1997:105-109) är utbyggnaden av villaområden negativ i en miljö- och effektivitetsmässig aspekt men de har samtidigt andra kvalitéer och utgör ett idealboende för många människor. De menar att den utglesning som villaområdena skapar ger strukturer som försätter invånarna i ett bilberoende vilket ställer höga krav på väginfrastrukturen. Enligt deras synsätt så har sambandet mellan småhusområden och bilismen en stark påverkan på varandra i en cirkeleffekt som driver utvecklingen mot ett mer bilberoende samhälle. De menar vidare att det finns få städer som lyckats skapa hållbara transportlösningar mellan villaområden och centrum. Freiburg i Tyskland är dock ett undantag som på ett positivt sätt lyckats hantera ett starkt småhusideal med en stark innerstadskärna och samtidigt behålla en relativt miljövänlig transportinfrastruktur. Framgångsreceptet har varit restriktioner för biltrafiken i centrum i kombination med ett effektivt spårvägsystem. På så sätt menar Steen et al. att staden har behållit en hög attraktivitet i centrum för verksamheter och boende (Steen et al. 1997:105-109).

Figur 2. Sambandet mellan täthet (invånare per hektar) och årlig bensinförbrukning per capita. Diagrammet visar den höga bensin- och energiförbrukning som glesbebyggda och bilberoende amerikanska städer har jämfört med europeiska och asiatiska länder. Resultatet visar att ju mer tätbebyggd en stad är ju mindre är energianvändningen. Källa: Newman & Kenworthy 1989, omritad av Brännlund, 2013. Med tillåtelse av Jeffrey Kenworthy.

Bidragande orsaker till urban sprawl

Makroekonomiska faktorer

- Ekonomisk tillväxt
- Globalisering
- Europeiska integrationen

Mikroekonomiska faktorer

- Ökad levnadsstandard
- Markpriser
- Tillgång på billig odlingsmark
- Konkurrens mellan kommuner

Demografiska faktorer

- Befolkningsökning
- Ökade familjesammansättningar

Boendepreferenser

- Ökad boendeyta per person
- Preferenser på boende

Innerstads problem

- Dålig luftkvalité
- Buller
- Små lägenheter
- Osäkra områden
- Sociala problem
- Avsaknad av gröna områden
- Dålig kvalitet i skolor

Transporter

- Privatbilism
- Tillgång till vägar
- Låga drivmedelskostnader
- Dålig kollektivtrafik

Organisation och regelverk

- Dålig markplanering
- Dåligt verkställande av gällande planer
- Avsaknad av bred samverkan och koordination

Det finns många bidragande orsaker till urban sprawl som bland annat påverkas av hur fördelningen av stadens transporter ser ut. En stor andel privatbilism, utbyggnad av vägar och dålig kollektivtrafik ökar effekten av urban sprawl. Transporterna kan också påverka indirekt genom att skapa dålig luftkvalité och utgöra bullerkällor. Källa: European Environment Agency, 2006:17, översättning av Brännlund, 2013.

3.3 Hållbara transporter

After 100 years of traffic, the notion that more roads lead to more traffic is accepted as fact.

Gehl 2010:8

There are many examples worldwide which prove that it's not possible to eliminate traffic problems with new roads. The better the roads, the more motorists use them.

Bokalders & Block 2010:556

Trafiksektorn orsakar stora utsläpp av koldioxid som ökar den globala uppvärmningen. Enligt Bokalders & Block (2010:556) orsakar hela transportsektorn, inräknat flyg och båttrafik, ca 45 procent av världens totala koldioxidutsläpp varav den privata biltrafiken står för den största delen. Transportsektorns volym ökar kraftigt och Bokalders & Block menar att det behövs radikala förändringar för att möta EU:s klimatmål för att minska den globala uppvärmningen. De anser att den privata biltrafiken även orsakar andra miljöproblem som buller, dålig lukt, luftföroreningar, olycksrisker och trängsel. I den täta urbana miljön tar biltrafiken upp mycket plats på bekostnad av andra funktioner.

Många urbanforskare menar att utbyggd infrastruktur för biltrafik inte motverkar problem med trängsel utan att det endast ökar biltrafikens volym och andel. För att lösa biltrafikens problem måste alternativa transportmedel få större utrymme. Citaten på förgående sida av Gehl och Bokalders & Block är exempel på detta synsätt. Gehl (2010:9) menar att nya vägar och ny bilinfrastuktur är ett säkert sätt att få människor att investera i nya bilar och att använda dem i större utsträckning. Enligt honom finns det ett samband mellan människors beteende och hur samhället bjuder in biltrafiken. Trafikvolymen beror på transportinfrastrukturens storlek och varje stad har därför precis så mycket trafik som ytan tillåter. Han menar att varje åtgärd att överkomma trycket från trafiken genom nya vägar och parkeringsgarage endast genererar mer trafik och mer trängsel.

För att minimera trafikproblemen i urbana miljöer menar många forskare att målet måste vara attraktiva och användarvänliga miljöer för gående och cyklister. Kollektivtrafiken har enligt Bokalders & Block (2010:556,562) och Gaffron et al. (2005:12-26,94) stora möjligheter att reducera biltrafiken och öka kollektivtrafikens andel om den erbjuder bättre tillgänglighet, komfort och attraktivitet än privatbilen och därför borde kollektivtrafiken utvecklas mer i enlighet med bilisternas behov och önskningsar. De menar att korta väntetider och avstånd mellan hållplatser kan minimera bilbehovet för vardagliga resor i urbana miljöer. Kollektivtrafikens attraktivitet är också avgörande av andra faktorer som fordonens kvalité, tillgänglig information vid hållplatser och möjligheten att ta med till exempel cykel, rullstol eller skidor ombord (Bokalders & Block 2010:556,562; Gaffron et al. 2005:12-26,94). Bilens klara fördel att utgöra en privat sfär där man färdas avskilt från andra människor skiljer transportmedlen åt. En spårvagn kommer aldrig att motsvara bilens fördelar i detta avseende. För att hantera detta behövs förutom höjd attraktivitet även attitydförändringar i människors uppfattning om kollektivtrafiken.

En attraktiv kollektivtrafik i kombination med åtgärder för att minska biltrafiken menar Bokalders & Block (2010:556,562) och Gaffron et al. (2005:12-26,94) är ett effektivt sätt att skapa hållbara transporter i den urbana miljön. Reducerande åtgärder som de föreslår för biltrafiken är skatter, biltullar och färre parkeringsplatser. Avståndet till hållplatser anser de också vara avgörande för attraktiviteten, om avståndet är närmare än avståndet till en parkeringsplats samt om kollektivtrafikens kvalité är hög kan man förvänta sig en ökning av andelen kollektivtrafikresor. De betonar att när biltrafikens tillgänglighet reduceras är det viktigt att alternativen håller hög kvalité för att inte riskera en försämrad tillgänglighet.

För att minska biltrafiken menar Steen et al. (1997:175) att en attraktiv kollektivtrafik måste kombineras med incitament för att reducera biltrafiken. De menar att om attraktionskraften för kollektivtrafiken ökar utan att biltrafikens attraktivitet minskar kan det generera mer kollektivtrafikresande utan att biltrafiken minskar. Detta kan vara gällande för tunnelbanan som till skillnad från buss och spårväg inte tar plats i gaturummet och därmed inte utgör något hot mot bilismen i fråga om utrymme. Det finns stora möjligheter att höja kollektivtrafikens attraktivitet genom att begränsa biltrafiken men då måste det finnas vilja och acceptans att göra det. Men det kan också finnas nackdelar med att införa restriktioner för biltrafiken. Då bilens rörlighet försämras bör alternativen motsvara bilens rörlighet för att accepteras av användarna. När biltrafikens attraktivitet försämras måste kollektivtrafikens funktion och attraktivitet höjas. Lundin (2013-06-13) menar att spårvägen lades ner i många städer på 60-talet för att den konkurrerade med bilen. Spårtrafik på egen banvall, det vill säga tåg, pendeltåg, och tunnelbana var förenligt med biltrafik medan stadsspårväg ansågs utgöra ett hinder. Bussen var mer flexibel och agerade på biltrafikens villkor. Enligt Lundin försökte planerare ofta få till hållplatser nära bostäder men i många fall placerades de långt bort och blev ineffektiva. Bussen samsas med biltrafiken på samma vägar och gator och det har ofta visat sig svårt att prioritera bussen framför bilen. Lundin menar därför att spårburen trafik skulle kunna bryta de mönster som biltrafikens utbyggnad och prioritering har lett till.

Enligt Silfverhielm (2013-06-05) är det en kamp om gatan när spårväg planeras och byggs. Kompromisser måste göras med bland annat biltrafik, cykeltrafik, uteserveringar och träd. För att spårvägsinvesteringar ska bli meningsfulla och löna sig är det en nödvändighet att spårvägen ges prioritet i gaturummet. Det behöver till stor del ske på bekostnad av biltrafiken vilket är en förutsättning som skiljer spårväg och tunnelbana åt. Tunnelbanan behöver inte hantera konflikten om gaturummet medan spårvägen kan vara ett medel för att både öka kollektivtrafikens andel och för att minska biltrafiken (Silfverhielm 2013-06-05).

Att spårvägen har en viktig roll i ett effektivt kollektivtrafiksystem styrks i rapporten *Attraktiv och effektiv kollektivtrafik* (Hedström 2004:66) där ett flertal städers kollektivtrafik studerats och jämförts. Slutsatserna pekar på att en konkurrenskraftig kollektivtrafik måste innefatta en helhetssyn med en långsiktig strategi. Enligt resultatet är ett spårburet system som spänner över innerstadsspårvagnar till förortståg ett långsiktigt och säkert kollektivtrafiksystem (Hedström 2004:66).

3.4 Sambandet mellan stad och land

Berg et al. (2013) menar att kantzoner mellan stad och natur genom forskning har visat sig vara viktiga habitat för växter och djur och utgör även betydelsefulla boplatser för människan. Kantzoner finns både i stadens inre där bostäder möter parker, skog, fält och vattendrag men också vid stadens yttre gränser mot landskapets natur- och kulturmark. Enligt Berg et al. påverkas samband och funktioner mellan stad och land av hur dessa möten organiseras och designas. Mest effektiva menar de att kantzonerna är när de är slingrande och utgör längre sträckor eftersom det då uppstår många möten mellan urbana och rurala funktioner med bra förutsättningar för en hållbar stad som ger invånarna tillgänglighet till rekreation, upplevelser, kultur och produktion (Berg et al. 2013). Chicagos stadsutveckling från 1850 till 1990 som illustreras på *bild 1* visar hur staden först växt med en fingerstruktur som gett plats åt grönstrukturen att nå stadens centrala delar. Långsträckta kantzoner har skapat ett gynnsamt förhållande till grönstrukturen och dess funktioner. I samband med massbilismens snabba utveckling från 30-talet förändras utvecklingen och bilderna visar hur grönstrukturen växer igen. Utvecklingen förpassar mötet mellan stad och land till stadens ytterkanter och många av grönstrukturens funktioner går därmed förlorade. Berg et al. (2013) menar att många städer har haft en liknande utveckling som Chicago där massbilismens framväxt försvagat urbana och rurala samband. De menar att exploateringar har byggt igen städernas ytterområden och därmed minskat grönstrukturens yta och funktion. En lösning för att återupprätta sambanden och deras funktioner är att styra tillväxten längs stråk av blå och grön infrastruktur som innehåller både urbana och rurala egenskaper (Berg et al. 2013).

Bilen har i stor utsträckning ökat tillgängligheten till stadens omkringliggande landskap. Friheten att kunna ta sig ut i naturen är en stark drivkraft för många stadsbor som ofta förvekligas genom bilens flexibilitet och individuella rörlighet. Stadsbefolkningen kan ta del av storskaliga naturupplevelser i bland annat naturreservat och nationalparker genom den privata bilismen. Denna möjlighet och frihet borde inte minska eller försämrats med nya transportsystem. För att skapa hållbara transporter kan nya miljövänliga och flexibla transportlösningar utvecklas som tillgängliggör naturlandskapet. Men det kan också ske genom att etablera småskaliga naturupplevelser i stadsmiljön och i stadens närhet bättre. Där har till exempel Nationalstadsparken stor potential att tillgodose stadsbefolkningen med naturupplevelser på mindre avstånd som med fördel nås med spårburen kollektivtrafik (se vidare i *kap. 8 Spårväg City möter*

Nationalstadsparken). Istället för att ta sig till naturområden utanför staden kan en integrerad och sammanvävd struktur av stad och land erbjuda kvalitéer som tidigare varit fragmenterade. Det kan minska avstånden utan att tillgången på naturupplevelser blir färre eller mindre. Stadsnära naturupplevelser med hög kvalité behöver ta plats i stadsstrukturen med stora ytor som även innehåller tysta områden för avskildhet. Nationalstadsparken är i detta avseende ett exempel på en unik park med stor variation av kvalitéer och med möjlighet att minska avstånd, bilberoende och tillgängliggöra grönområdenas värden och upplevelser.

En innovativ planering för att stärka sambandet mellan stad och landsbygd utvecklades enligt Johansson & Lange (2008:16-24) under 90-talet i tyska Karlsruhe med den så kallade Karlsruhemodellen. På ett integrerat tram-train system, på svenska även kallad duospårvagn eller kombispårvagn, trafikerar spårvagnar både järnvägsnätet på landsbygden och innerstadens spår. Modellen har skapat en länk mellan stad och landsbygd som eliminerar tidskrävande och besvärliga byten samt gett resenärerna ett bekvämt och attraktivt sätt att från stadens periferi fortsätta resan på det lokala stadsnätet. Karlsruhemodellen har fått många efterföljare (Johansson & Lange 2008:16-24). Berg (2013:125) menar att tram-train system har en stor fördel genom att kombinera ett snabbt resande på landsbygden med ett långsammare flöde med god tillgänglighet i stadsmiljö utan att resenärerna behöver byta transportmedel. De fungerar enligt Berg som en sammanlänkande funktion mellan förorter, kransorter och mindre städer på landsbygden samt även som länk mellan större städer. Karlsruhemodellen kan verka för att minska bilberoendet i utspridda villaområden, särskilt när det kombineras med infartsparkeringar, biltullar och andra incitament i ett integrerat system.

Enligt Gehl & Gemzøe (2006:44) är bilparkeringar i anslutning till kollektivtrafiken ett effektivt sätt att få bilister att välja bort bilen. Som exempel nämner de Park and Ride som är ett koncept med parkeringsanläggningar i direkt anslutning till spårväg som underlättar för bilister att använda kollektivtrafiken. I Strasbourg har staden utarbetat ett integrerat park and ride system med parkeringsmöjligheter längs spårvägens linjer i utkanten av staden. I priset för parkeringsbiljetten ingår även tur och returbiljetter med spårvagnen till centrum för samtliga av bilens passagerare. För att ytterligare minska tillgängligheten för bilister i centrum har flera centrala parkeringsplatser tagits bort (Gehl & Gemzøe 2006:44).



Bild 1.
 Chicagos stadsutveckling mellan 1850 och 1990. Under de första decennierna växte staden med en fingerstruktur som gav plats åt grönområden. Från 30-talet har staden växt ihop och den centrala grönstrukturen bebyggts och därmed till viss del förlorat sin funktion. Källa: Dennis McClen-don, University of Illinois 2009. Med tillåtelse av Dennis McClen-don.

3.5 Kollektivtrafikens struktur i Stockholm

Den spårburna kollektivtrafiken har enligt Steen et al. (1997:102) i stor utsträckning styrt bebyggelseutvecklingen i Stockholm som först skett genom förortsbanor och spårvägar och sedan under 50- och 60-talet genom tunnelbanans utbyggnad. De menar att detta har skapat en stjärnstruktur med grönkilar som sträcker sig in mot centrum mellan tätbebyggda radiella stråk. Vidare menar Steen et al. att biltrafikens expansiva tillväxt tillsammans med bebyggelseutvecklingen har gjort att grönkilarnas storlek krympt mellan de radiella stråken.

Enligt Hedström (2004:63-64) har strukturen för Stockholms kollektivtrafik byggts upp genom en pro-aktiv planering som sedan Sven Merkelius generalplan från 1947 byggt på principen om ett högpresterande kollektivtrafiksystem. Hedström menar att tanken var att se staden som ett pärlband med nya stadsdelar och förorter som pärlor och tunnelbanan eller pendeltåget som bandet. Principerna har enligt Hedström varit liknande i Köpenhamn där ny bebyggelse växt ut likt fingrarna på en hand och där handflatan fått symbolisera innerstaden. Bägge förhållningssätt har strävat efter att skapa tät bebyggelse sammanbunden av stark kollektivtrafik där strukturen låtit grön- och rekreationsområden breda ut sig mellan bebyggelsestråken och även om det höga exploateringsstrycket har tillåtit bebyggelse på många av de grönområden som initialt var tänkta att bevaras så menar Hedström att de ursprungliga visionerna spelat en väsentlig roll för hur städerna ser ut idag.



*Bild 2. Spårvägen i Karlsruhe kopplar på ett smidigt sätt ihop landsbygden med staden genom det s.k. tram-train system som ger spårvagnen möjlighet att trafikera både järnvägsnätet och innerstadsspår.
Foto: Thomas Johansson 2011. Med tillåtelse av Thomas Johansson.*

4 GRÖNSTRUKTURENS VÄRDE FÖR STADEN

Grönstruktur och grön infrastruktur är två begrepp som innefattar stadens gröna och blå element och deras funktioner. Boverket (2012:7-11) beskriver grönstruktur som ett nätverk av större och mindre gröna områden med olika karaktärer och funktioner. Storleken på de gröna områdena kan variera från en liten trädgård till större sammanhängande gröna kilar. Enligt Boverket innehåller de många och varierande funktioner. Begreppet grönstruktur har funktioner som är kopplade till vatten men strukturen består endast av gröna element. Detta skiljer begreppet från grön infrastruktur som även innefattar vattenelement i sin struktur (Boverket 2012:7-11).

I *Storstadsuppdraget - en förstudie om storstädernas miljö*, beskriver Boverket (1992) grönstrukturen i urbana miljöer som en mångfunktionell struktur med stor betydelse för den hållbara staden. Grönstrukturens betydelse för staden sammanfattas under sex punkter som tar fasta på värden i ekologiska, sociala och kulturella aspekter:

1. för människors rekreation, vardagsfritid och hälsa
2. för bevarande av den biologiska mångfalden
3. som stadsbyggnadselement, en betydelsefull del av stadsstrukturen
4. för stadens kulturella identitet
5. för stadens hälsa: klimattförbättringar, luftrening, stofffilter och bullerdämpare
6. för biologiska lösningar på kommunaltekniska frågor, till exempel lokalt omhändertagande eller rening av dagvatten.

Boverket 1992

För stadens ekologiska hållbarhet är det enligt Boverket (2007:21,22) av betydelse att grönstrukturen är sammanhållen. För att ge växter och djur goda livsmiljöer och förutsättningar för spridning i staden behöver det finnas tillräckligt stora och sammanlänkade grönområden. Det ger ekosystemens funktioner och processer utrymme att skapa ekosystemtjänster och värden. Boverket menar att om grönområden är för små och isolerade från varandra är deras kvalitéer svårare att upprätthålla. Genom förtätning av staden utan hänsyn till grönstrukturen kan det bli både svårt och kostsamt att upprätthålla och utveckla ekologiska funktioner. Vid förtätning är det därför viktigt att uppmärksamma sambanden mellan grönområden. En viktig sammanhållen struktur upprätthålls genom länkande stråk mellan grönområden som antingen löper radiellt eller på tvären i stadsstrukturen, beroende på hur de samspelar med stadens andra strukturer (Boverket 2007:21,22).

Det finns ingen egentlig erkänd definition av begreppet grön infrastruktur inom forskningen men European Environment Agency (2011:6-9) menar att begreppet används med ett antal gemensamma principer och egenskaper. Gemensamt är att de innefattar gröna och blå element samt att de behandlar bevarandet av ekosystem, sammanlänkningar mellan ekosystem och ekosystemtjänster. Begreppet syftar enligt European Environment Agency (2011:6-9) till att upprätthålla resiliens inom ekosystem samt att minimera risker till följd av klimattförändringar och målet är att främja investeringar i grön infrastruktur för en mer hållbar ekonomi. Vidare uppmuntrar det till en integrerad samhällsplanering som identifierar multifunktionella områden, stärker ekosystemen och den gröna infrastrukturen för att bland annat minska fragmentering av naturliga habitat, ökar permeabiliteten för vandrande arter och återkoppla gröna länkar som förlorats på grund av hård markexploatering, transportinfrastruktur och urban sprawl (European Environment Agency 2011:6-9).

En definition och indelning av grön infrastruktur har utarbetats inom projektet *Timeless Cityland* som skiljer mellan *strukturell* och *funktionell* grön (och blå) infrastruktur. Den *strukturella* utgör en fundamental del i stadens morfologi medan den *funktionella* innefattar ytterligare fyra funktioner; tillhandahålla ekosystemtjänster, säkra en biologisk mångfald, erbjuda rekreation för människor samt utgöra områden för primärproduktion. Indelningen betonar bland annat att biologisk mångfald är en funktion bland andra inom begreppet grön infrastruktur. I EU:s definition sorteras grön infrastruktur istället under begreppet biologisk mångfald (Berg et al. 2013).

Structurally Green(-blue) Infrastructure is a system of vegetated and water connections composed by predominantly plant-soil-water green-blue elements, patches/lakes, corridors/rivers, pathings/streams, wedges/bays, streaks/flows, co-defining the morphological matrix of human settlements in urban and rural settings in a range of scales. Functionally Green (-blue) Infrastructure can be characterized by five main properties:

- (1) constituting a fundamental matrix for human settlements' morphologies;
- (2) providing ecosystems services for urban and rural environments;
- (3) securing functional biodiversity in and near human settlements;
- (4) offering restoration and recreation for citizens and
- (5) representing significant life-support areas with primary production of food, fodder, fiber and bioenergy.

Berg et al. 2013

Enligt European Environment Agency (2011:105) beskrivs grön infrastruktur och dess funktioner med många fördelar inom litteraturen. Fördelarna listas under följande huvudrubriker:

- biodiversity/species protection
- climate change adaptation
- climate change mitigation
- water management
- food production and security
- recreation, well-being and health
- land values
- culture and communities

European Environment Agency 2011:105

Funktionerna bidrar med att förstärka biologisk mångfald, klimatanpassning, matproduktion, vattenhantering och att minska klimatförändringen. De ger också ökade värden för rekreation, välmående och hälsa samt stärker kulturer och samhällen.

Vidare beskriver European Environment Agency (2011:105) potentiella drivkrafter och mål med grön infrastruktur:

- Strategically planned and delivered networks of high-quality green spaces and other environmental features.
- Delivering multifunctional benefits — designing and managing land as a multifunctional resource capable of delivering a wide range of environmental and quality of life benefits, including maintaining and improving ecological functions.
- Helping to deliver place-making — recognising the character and distinctiveness of different locations and ensuring that policies and programmes (spatial planning and other sectors) respond accordingly.
- Delivering 'smart' conservation — addressing the impacts of urban sprawl and fragmentation, building connectivity in ecological networks and promoting green spaces in the urban environment (including through adaptation and retrofitting).

European Environment Agency 2011:105

I Stockholm förväntas klimatförändringarna bland annat orsaka mer intensiva värmeböljor och skyfall Stockholms läns landsting (2013:10). Grönstrukturen kan effektivt hjälpa till att motverka och mildra kommande extrema väderförhållanden och de skador som uppstår och hjälper också effektivt till att motverka växthuseffekten genom att lagra koldioxid (Stockholms läns landsting 2013:10). Det finns idag en trend i att bevara och utöka gröna områden och parker i Europas städer med motiven att bland annat förbättra rekreativsmöjligheter och att skapa ytor för urban odling och koloniträdgårdar men denna trend motverkas samtidigt av krafter för att förtäta och exploatera städerna (Berg et al. 2013). I detta sammanhang kan spårvägens ses som en samverkande kraft för kvalitativ förtätning med en effektiv transportförsörjning som samtidigt anpassar sig efter grönstrukturens krav och förutsättningar.

5 SPÅRVÄGENS EGENSKAPER & FÖRUTSÄTTNINGAR

Detta avsnitt redogör för den moderna spårvägens egenskaper och förutsättningar. Spårvägen anses ha specifika förutsättningar att öka kollektivtrafikens andel och kan tillräknas positiva effekter för stadsmiljön i jämförelse med annan kollektivtrafik. Det är indelat i tre huvudrubriker; miljöegenskaper, effektivitet & ekonomi samt stadsomvandling. Kapitlet avslutas med en beskrivning av Strasbourgs stadsomvandling och dess effekter som initierats genom utbyggnad av spårväg.

5.1 Miljöegenskaper

En spårväg drivs av elkraft och ger inte upphov till några lokala utsläpp eller skadliga avgaser som försämrar stadsmiljön och utgör hälsorisker. Spårvägen kan däremot orsaka utsläpp på regional och global nivå beroende på hur elen produceras. Om elen produceras grönt genom förnybar energi, med t.ex. vindkraft eller solceller, orsakar spårvagnen inga utsläpp alls och bidrar då inte heller till den globala koldioxidökningen. Spårvägen ger inte upphov till partikelemissioner vilket en buss som går på asfalt eller betongväg gör till följd av slitaget på vägen. Partikelemissioner är skadliga för människor och natur (Johansson & Lange 2008:134).

5.1.1 Buller och vibrationer

Ett av de största miljöproblemen i stadsmiljö är trafikbuller vilket kan orsaka sömnstörningar och allvarliga hälsoproblem. Spårvägen orsakar buller men till skillnad från äldre spårvagnssystem är bullernivåerna lägre hos den moderna spårvägen. Enligt Trivektor (2008:3) har spårvagnen samma bullervärden som traditionella dieselbussar och det kollektivtrafiksystem som genererar minst buller är trådbuss som har mindre bullernivåer än dieselbuss och spårvagn. Vid stationer orsakar spårvagnen mindre buller än bussar, då motorljudet är den största bullerkällan från bussar.

Vid snäva kurvor kan höga och störande ljud uppstå från spårvagnen. Oljuden kan minimeras genom aktiv smörjning som antingen sker från vagnen eller spåren och i bågse fall sköts automatiskt, så med ett aktivt underhåll av spår

och vagnar kan bullernivåerna hållas på en låg nivå (Johansson & Lange 2009:42-43). Spårvägens vibrationer kan vara ett svårhanterat och kostsamt problem. Om vibrationerna inte isoleras tillräckligt kan de orsaka hälsoproblem och skada omkringliggande hus. Det finns flera metoder för att isolera vibrationerna vilket särskilt rekommenderas vid extra känsliga lägen och vid närmare avstånd än 7 meter till byggnad, konstruktionen blir dock mer kostsam ju mer vibrationerna behöver dämpas (Johansson & Lange 2009:42-43).

Moderna spårvägar går ofta på egen bana i stadsmiljö och gräsplanteringar i spårområdet har blivit ett vanligt inslag. Det medför inte enbart en visuell kvalitet utan är också ett effektivt sätt att dämpa buller. Enligt Johansson & Lange (2009:43) kan en gräsplantering dämpa buller med upp till 5 dB(A). För att dämpa ljudet i vagnarna finns olika metoder där den vanligaste är att låta vagnssidan täcka hjulen. I Bordeaux har man använt kraftiga borstar som monterats intill hjulen och sträcker sig ner mot marken för att ge en ljuddämpande effekt och de är dessutom underhållsfria (Johansson & Lange 2009:43).

5.1.2 Komfort

Enligt Johansson & Lange (2009:9) har spårvagnen en hög passagerarkomfort med lite krängningar i sidled vilket i jämförelse med buss som kan ha kraftiga sidokrängningar medför god komfort för stående passagerare. Spårvägens plattformar har ett givet avstånd mellan plattform och dörröppning som med modern låggolvsspårvagn ger god tillgänglighet via ett plant insteg (Johansson & Lange 2009:9). Det underlättar inte minst för funktionshindrade, rullstolsburna och äldre människor. Plattformarna behöver inte vara särskilt höga och kan därför integreras väl i stadsmiljön.

Spårvägen har en direkt tillgänglighet med snabb angöring i gatumiljö. I jämförelse måste en tunnelbana angöras via trappor, rulltrappor eller hiss vilket gör den mindre tillgänglig och mer tidskrävande vid angöring, särskilt för djupt gående tunnelbanor. Vid korta ressträckor kan angöringstiden utgöra en stor del av den totala restiden.

5.2 Effektivitet & ekonomi

För att ett kollektivtrafiksystem ska vara hållbart är dess effektivitet och ekonomiska kostnader av stor vikt. Det är dock svårt att få med alla väsentliga parametrar genom konventionella ekonomiska kalkyler. Detta avsnitt behandlar några egenskaper som påverkar effektivitet och ekonomi samt jämförelser mellan olika kollektivtrafiksystem.

5.2.1 Kapacitet

Ett transportmedels kapacitet är ett mått på hur många passagerare som kan transporteras per fordon och brukar vanligtvis mätas i passagerare per timme och riktning. Kapaciteten är beroende av turtäthet och fordonslängd samt hur många stående passagerare som räknas per m^2 . Enligt Johansson & Lange (2008:126) brukar antalet stående passagerare i europeisk standard räknas till 4 passagerare/ m^2 . I litteraturen varierar uppgifterna om maxkapacitet för olika transportmedel. Enligt Johansson & Lange (2008:126) anges spårvagnens kapacitet till mellan 2500 och 6000 passagerare/h/riktning medan en konventionell buss har en kapacitet på 100 till 1200 passagerare/h/riktning. Den normala intervallen vid den mest täta trafiken brukar vara 3 minuter. Vid mer extrema fall i litteraturen då 60 sekunders intervall beräknas kan spårvägen komma upp i en kapacitet av 13200 passagerare/h/riktning och bussen till 7500 passagerare/h/riktning (Johansson & Lange 2008:126).

Enligt Trivector (2008:6) har en 30 meter lång spårvagn en maximal kapacitet på 2150 passagerare/h/riktning medan en led buss kan ta 1100 passagerare/h/riktning när de kör med turintervall 5 min. Spårvagnen har enligt beräkningen nästan dubbelt så stor kapacitet som en led buss. Att spårvagnen har dubbelt så stor kapacitet som buss är ett förhållande som ofta förekommer i litteraturen när kapaciteten jämförs. Tunnelbanan har större kapacitet än spårväg och buss men innebär generellt en mycket högre investeringskostnad och den ger inte samma direkta tillgänglighet eftersom den går under jord.

Forsmark (2013-05-24) menar att valet av kollektivtrafik kan vara en smakfråga eftersom det ibland ligger i gränzonen vad gäller deras kapacitet. I allmänhet menar Forsmark att det är tydligt att se vilket transportmedel som passar bäst för olika flöden, vid riktigt stora flöden är tunnelbanan att föredra,

sedan spårväg, långa bussar, korta bussar och sist taxi. Flödenas storlek kan därför tydligt motivera vilket transportmedel som är att föredra. Men det är också viktigt att tänka på vilka andra effekter valet av transportmedel ger utöver att förflytta passagerare (Forsmark 2013-05-24).

5.2.2 Utrymmesbehov

Enligt studier tar spårvägen upp minst yta i gatan per trafikant. I jämförelse med bilen är all form av kollektivtrafik mycket yteffektiv. Det stora utrymme som bilen kräver har bland annat demonstrerats av Gävle kommun (2013) i en kampanj för deras arbete med hållbara transportsystem (se bild på nästa sida).

Enligt en studie av Stangeby & Norheim (1995:17) är skillnaden i upptagen gatuyta stor mellan olika färdmedel, *se tabell 1*. Studien visar att spårvägen upptar minsta yta och i jämförelse med biltrafik är skillnaden väsentlig vilket har stor påverkan på hur mycket av stadens yta som behöver tas i anspråk. Även jämfört med buss har spårvagnen en fördel. Det bör dock uppmärksammas att studien redovisar höggolvsspårvagn vilken har något högre passage-rapacitet än spårvagnar med låggolv på grund av det utrymme hjulhusen tar i anspråk.

Transportslag	Gatuyta per trafikant (m^2)
Fotgängare	0,8
Spårvagn	1,2
Buss	2,1
Cykel	9,7
Bil	22,1

Tabell 1. Gatuyta (m^2) per trafikant för respektive färdmedel. Tabellen visar på den stora skillnad i utrymmesbehov mellan olika trafikslag där bilen i särklass upptar störst yta. Det framgår också att spårvagn är mer yteffektiv än buss. Källa: Stangeby & Norheim 1995:17.



Bild 3. Gävle kommun demonstrerar utrymmesbehovet hos bil, cykel och buss på Alderholmsbron i Gävle. Bilderna visar tydligt den stora skillnaden i upptagen yta per passagerare mellan transportmedlen. Foto: Gävle Kommun 2013. Med tillåtelse av Ingegerd Krantz, Gävle Kommun.

En modern bred spårväg byggs normalt med bredden 2,65 meter enkelbana och en dubbelriktad bana kan då rymmas på 6 meter totalt, spårvägens egenskap av att gå på en bana medför inget utrymmesbehov för "vingelmån" vilket är gällande för bussar (Johansson & Lange 2009:8). För att spårvägen ska bli effektiv krävs eget utrymme i gatan. Med en egen infrastruktur upptar

den därför yta som inte delas med biltrafiken och kan därmed ses som ytkrävande. Men per trafikant upptar den minst utrymme och ytan kan efter behov delas med gång- och cykeltrafik eller bestå av gräs samt samverka bättre med grönsstrukturen än vad ett bilburet transportsystem gör.

5.2.3 Energieffektivitet

Spårvägen har en låg energiförbrukning och stora möjligheter att vara energieffektiv. Det beror till stor del av den låga friktionen mellan spårvagnens hjul och räls vilket i jämförelse med gummihjulsfordon som går på asfalt eller betong gör spårvägen långt mer energieffektiv (Johansson & Lange 2009:9). Spårvagnens energieffektivitet beror också på möjligheten att återmata elkraft till kontaktledningen vid bromsning. Energin kan med modern teknik lagras för att senare återanvändas av andra vagnar i systemet. Som exempel återanvänder Stuttgarts spårvägssystem hela 27 procent och Hannover 29 procent av energin (Hedström 2004:27).

Elmotorn är det energieffektivaste drivmedlet och i jämförelse med en dieseldriven buss förbrukar spårvagnen mindre energi. I rapporten *Litteratursammanställning över kollektivtrafiksystem – som finns på världsmarknaden och är i bruk* (Trivektor 2008) har energiförbrukningen för olika system jämförts med ett medelvärde för kWh/platskm, se tabell 2. Värdet räknar med energiförbrukningen samt fordonets passagerarkapacitet. Spårvagnen och tunnelbanan har en likvärdig nivå som är betydligt lägre än bussen.

Transportslag	Energiförbrukning (kWh/fordonskilometer)	Kapacitet (passagerare)	kWh/platskm (medelvärde)
Dieselbuss (4-6 l/mil)	3,8-5,8	60-100	0,060
Spårvagn	3,15	180	0,017
Tunnelbana	5,5	400	0,014

Tabell 2. Energiförbrukningen per passagerarkilometer hos dieselbuss, spårvagn och tunnelbana. Tabellen visar att spårvagn och tunnelbana är mer energieffektiv än buss. Medelvärdet för energiförbrukningen (kWh/platskm) räknar med energiförbrukning per kWh per km samt fordonets passagerarkapacitet. Källa: Trivektor 2008:3.

5.2.4 Hastighet

För att kollektivtrafik ska bli effektiv och attraktiv krävs att medelhastigheten är acceptabelt hög i jämförelse med alternativa transportmedel. Om bilens medelhastighet är högre än kollektivtrafiken blir det svårt att få bilister att välja andra färdmedel än bil. Kollektivtrafikens medelhastighet beror på hållplatsernas avstånd, maxhastighet, acceleration och vilken prioritering i gatumiljön som ges till kollektivtrafiken. Den sista punkten avgör till stor del medelhastigheten i tät stadsmiljö och är enligt flera planerare en nödvändighet för att öka andelen kollektivtrafikresor.

Enligt Johansson & Lange (2009:9) har spårväg i stadsmiljö en medelhastighet på mellan 20 och 25 km/h. Enligt Stockholm stad (2012:57-58) har stombussarna i Stockholm, de blå bussarna, en medelhastighet på 14 till 15 km/h. Staden eftersträvar dock en medelhastighet på 20 km/h för stomlinjer oavsett om de framförs av bussar eller spårburen trafik. Hedström (2004:28) menar att medelhastigheten för bussar i Stockholmstrafiken ofta är avsevärt under 15 km/h på grund av stor trängsel och att bussarna inte prioriteras i trafiken.

5.2.5 Värdeförändring av omkringliggande fastigheter

När spårväg byggs ut i stadsmiljö ökar ofta fastighetsvärdet för omkringliggande bebyggelse. Ökningen sägs bero på spårvägens permanenta struktur. Där ett spår är lagt kan man räkna med en stark kollektivtrafik för lång tid framöver vilket motiverar investeringar i närmiljön. För en busslinje gäller inte samma bestående struktur då den lätt kan flyttas när förhållanden förändras. Därför är investeringar nära en spårburen kollektivtrafik säkra och fastighetsvärden har visat sig öka längs spårvägsstråk. Hur mycket värdet ökar varierar för olika platser och förhållanden. Värdeförändringens hastighet skiljer sig även mellan olika projekt. Gemensamt är att de flesta moderna spårvägsprojekt har visat på en värdeökning i omgivande områden. Den ekonomiska utvecklingen ökade bland annat fastighetsvärdet med 10 till 20 procent i Dublin och med 24 procent i Freiburg år 2004 respektive 1996 (Hass-Klau et al. 2004). Samma resultat redovisar Johansson (2004:28) med en ökning på 7 procent för hyresnivåerna längs Strasbourgs nyöppnade spårvägslinje ett år efter invigningen.

En negativ effekt av den ekonomiska utvecklingen längs en spårvägslinje kan vara ökad segregation och gentrifiering. Spårlinjens närområde blir ekonomiskt prioriterat till skillnad från områden utan nära kontakt med spårvägen. Detta bör övervägas vid linjedragningar och de områden som inte är i direkt anslutning till spårvägen bör få en välfungerande anslutningstrafik. Att förlägga spårvägslinjer i ekonomiskt utsatta områden kan lyfta dem och skapa en bättre koppling mellan olika områden vilket kan motverka segregation och utanförskap. Se vidare i kap. 6.3 *Jämställdhet och social integration*.

5.2.6 Ekonomiska aspekter vid valet av kollektivtrafik

Anläggningskostnader och driftkostnader för spårväg skiljer sig mycket mellan olika projekt. Investeringar för spårvägens infrastruktur kan enligt Trivector (2008:59) variera mellan 20 till 200 miljoner SEK/km, de högre kostnaderna räknar ofta med en total omkostnad inräknat stadsförnyelse i samband med spårvägsanläggningen. Kostnaderna för spårväg inklusive bana och elsystem ligger normalt mellan 30 och 70 miljoner SEK/km medan en total anläggning kan uppgå till mellan 110 och 210 miljoner SEK/km (Trivector 2008:59). Enligt Johansson & Lange (2008:138) kostar franska spårvägsutbyggnader mellan 18 och 22 miljoner euro/km.

Enligt Stockholms Handelskammare (2012) varierar kapitalkostnaderna i stor utsträckning mellan olika tunnelbane och spårvägsprojekt. De redovisar en studie av 20 europeiska spårvägsprojekt och 15 europeiska tunnelbaneprojekt som visar att kapitalkostnaden varierade mellan 173 och 1 295 miljoner SEK/km för spårväg med ett medelvärde på 534 miljoner SEK/km. För tunnelbana var kapitalkostnaden mellan 286 och 2013 miljoner SEK/km med ett medelvärde på 777 miljoner SEK/km.

Driftkostnaderna per passagerare är generellt lägre för spårvagn än för buss vilket är särskilt gällande vid hög passagerartäthet, men gränsen är olika för olika spårvägssystem och för varje tillkommande passagerare blir spårvägens kostnader lägre i jämförelse med buss (Johansson & Lange 2008:140; Hedström 2004:102). Spårväg är därför att föredra längs stråk med hög beläggning.

Jämförelser av kollektivtrafiksystemens kostnader och nyttor är omfattande och svårberäknade då många variabler spelar in. Resultaten skiljer sig därför ofta från varandra. Hedström (2004:101) menar att det är svårt att få en positiv

ekonomisk kalkyl för spårvägsprojekt med konventionella *cost-benefit* kalkyler. Han menar att flera ekonomiska parametrar, särskilt för åtgärder som påverkar urbana transportsystem och miljöaspekter, är komplicerade att få med i beräkningarna. Den kraftiga och globala utbyggnad av spårvägssystem vi ser idag är en indikator på att det finns andra faktorer som påverkar besluten och som inte enbart hänvisar till konventionella ekonomiska kalkyler (Hedström 2004:101).

För att driva igenom ett spårvägsprojekt handlar det mycket om visioner och politisk vilja att förändra. Detta håller Lundin (2013-06-13) med om som menar att jämförande studier mellan buss och spårväg ofta fokuserar för mycket på de olika trafikslagen och deras respektive kapacitet och kostnader. Han ser spårvägen som mer visionär och planerare borde istället se potentialen att bygga en ny stadsstruktur där spårvägen kan användas för att bryta de planeringsideologier som bilstaden fört med sig. Därför är konventionella lönsamhetskalkyler inte något bra sätt att motivera en utbyggnad av spårväg eftersom de ofta kan göra det svårt att räkna in spårvägen som lönsam (Lundin 2013-06-13).

5.2.7 Spårfaktorn

Spårfaktorn är ett fenomen som beskriver den passagerarökning som sker till följd av omställning från buss till spårburen trafik. Spårfaktorn tillskrivs den ökning som sker utöver det som borde vara gällande om enbart tid och pris var avgörande för resenärerna (WSP Analys och strategi 2011:99). Spårfaktorn baseras på erfarenheter och enligt Johansson & Lange (2009:9) ökar resandet i genomsnitt med 25 procent när systemet ställs om från busstrafik till spårburen trafik. Ökningen förklaras med en höjd attraktivitet och att spårtrafiken lättare attraherar tidigare bilister att välja kollektivtrafik.

Det finns motstridiga uppfattningar om spårfaktorns existens och vad den beror på. Johansson (2004:30) menar att spårfaktorn kan vara svår att bevisa eftersom en omställning från busstrafik till spårtrafik ofta medför kvalitetshöjande åtgärder som ökar attraktiviteten. Han menar att detta inte behöver vara specifikt för just spårtrafik utan är förknippat med bland annat högre turtäthet, bekvämare fordon, bättre utrustade hållplatser och högre komfort, egenskaper som även kunde införas med satsningar på andra system. Men en ökning av passagerare kan påvisas i ett stort antal exempel med nya spårvägar och många europeiska städer som baserat kollektivtrafiken på spårväg har under

perioden mellan 1986 och 1996 ökat andelen kollektivtrafikresor vilket inte märkts på samma sätt i städer med bussbaserad kollektivtrafik under samma period (Johansson 2004:30).

WSP Analys och strategi (2011:99,100) har efter en litteratursammanställning delat in den extra nytta som spårfaktorn ger i fem kategorier; *komfort, fordon, trafikering, begränsning av biltrafiken* och *kommunikation av systemet*. Kategorierna beskriver de bakomliggande orsaker till varför spårtrafiken i högre utsträckning har möjlighet att öka passagerarantalet. Med *komfort* inräknas högre färdkomfort samt att stationer har högre standard med till exempel realtidsinformation och väderskydd. I kategorin *fordon* är det fordonens skick och utseende som spelar roll för attityden gentemot systemet och spårväg uppfattas ofta som mer attraktivt. *Trafikering* med spårtrafik är ofta snabbare, har högre turtät och uppfattas som mer pålitlig. Genom *begränsning av biltrafiken* i samband med anläggning av spårväg förbättras stadsmiljön och ger bättre förutsättningar för gång- och cykeltrafik. *Kommunikation av systemet* syftar både till spårtrafikens strukturerande effekt som gör det lättare för människor att komma ihåg och veta hur man använder systemet samt hur spårvägen lyfts fram i media (WSP Analys och strategi 2011:99,100).

Spårfaktorns effekt är avgörande av hur väl ett projekt genomförs. Johansson & Svensson (2011:91) menar att hela projektet måste placeras in i ett större sammanhang där investeringarna ger en eftersträvad effekt vilket är avgörande av att det finns en politisk vilja, en administrativ skicklighet och att resurser finns att tillgå. Vidare menar Johansson & Svensson (2011:91) att den institutionella kontexten med politik, planering, organisation och finansiering därför är avgörande för kollektivtrafikens funktionsförmåga och möjlighet att uppnå en spårfaktor.

5.3 Stadsomvandling

A good city landscape and good public transportation system are two sides of the same coin.

Gehl 2010:107

Ett starkt motiv för att anlägga ett nytt spårvägssystem idag är dess stadsomvandlande effekt. I debatten om spårväg är de miljö- och effektivitetsmässiga

fördelarna betydelsefulla men på senare tid har stadsomvandling i ett bredare perspektiv blivit ett alltmer dominerande argument. Spårvägen används ofta medvetet som verktyg för att öka kvalitén på den urbana miljön, förbättra för gående och cyklister och reducera biltrafiken. Jan Gehls inledande citat påpekar det starka sambandet mellan stadslandskapet och transportsystem. Enligt Johansson & Lange (2008:94) har massbilismens prioritering inom stadsplaneringen missgynnat en viktig egenskap som den spårburna kollektivtrafiken tidigare bidrog med, nämligen att forma en god stadsmiljö. De menar att kollektivtrafiken har gett vika för bilens tillgänglighet i gatumiljön där den antingen får trängas med övrig trafik eller kostsamt grävas ner under mark som tunnelbana.

Internationellt har intresset ökat för att bygga spårväg och framförallt Frankrike har visat spårvägens potential för stadsomvandling och förnyelse där spårvägen har använts för att återskapa urbana kvalitéer som försvagats genom biltrafikens negativa effekter. Enligt Johansson & Svensson (2011:35-37) har utvecklingen ofta haft ett starkt stöd av lokalbefolkningen i Frankrike där politiker inte sällan gjort spårvägen till en farmgångsrik valfråga trots att det lett till kraftiga restriktioner för biltrafiken i städernas centrala delar. De franska spårvägsprojekten har satsat mycket på stadsrummets ombyggnad och estetik. I budgeten för spårvägssystemen i Grenoble och Strasbourg satsades 50 procent av budgeten åt stadsbyggnadsdelar och på miljöförbättringar i spårvägens närhet (Johansson & Svensson 2011:27). När Grenoble byggde spårväg 1987 var det den första stad i världen som byggde en modern spårvagn med lågstegsingång. Projektet var också det första i sitt slag som genomförde en omfattande förändring av innerstadsmiljön med förbättringar för gående och cyklister där endast spårvägen samt en begränsad angörningstrafik tilläts i stadens centrala delar (Johansson & Svensson 2011:36).

Ett av problemen med att bygga modern spårväg i Sverige är att erfarenheten är begränsad. Internationellt sett har utvecklingen gått längre där det finns många exempel på välintegrerade stadsspårvägar. Tvärbanan i Stockholm är enligt Johansson (2013-06-11) inte så välintegrerad med gång och cykelstaden som en modern spårväg har potential till. Han menar att Tvärbanan kan betecknas som en förortsbana, s.k. *light-rail*, och har till viss del andra trafikuppgifter än en gatuspårväg. När den projekterades var också erfarenheter, utveckling och dagens franska förebilder av moderna spårvägar i ett tidigt stadium. De franska framgången slog egentligen igenom först med Strasbourg 1994, då var planeringen för Tvärbanan redan långt gånge med byggstart 1996 och invigning 2000. Däremot anser Johansson att Spårväg City, som är

en ren gatuspårväg, kunde anammat mer av de nya franska idéerna. När ny spårväg byggs borde utgångspunkten vara att integrera den så väl som möjligt i stadsmiljön utan barriäreffekter (Johansson 2013-06-11). Genom en samverkande integrering i stadsmiljön ökar de potentiella möjligheterna att stärka ekologiska och sociala funktioner.

5.3.1 Strukturerande effekt

Enligt Bach (2006:169) har spårburen trafik en strukturerande effekt som medvetet eller omedvetet formar en varaktig stadsstruktur. Då spårvägens struktur är enkel att uppfatta ger det en god orienterbarhet och fotgängare har lätt att uppfatta spårvägens sträckning och hållplatser. Vidare menar Bach (2006:169) att eftersom spåren tar plats i stadsrummet visar det också att kollektivtrafiken är prioriterad.

Johansson & Lange (2008:88-90) anser att konventionella bussystem inte tillför de strukturerande effekter i stadsmiljön som ett spårburet system gör, ett busslinjesystem kan avläsas på en karta men går inte att uppfatta i verkligheten. Vidare kan trådbussen ha en viss strukturerande effekt genom dess kontaktledningsnät men till skillnad från spårvägen måste trådbussen framföras på asfalt eller betong vilket bland annat eliminerar möjligheten att förlägga banan i gräs. Eftersom trådbussen är en del i det befintliga vägnätet och inte utgör ett eget system menar Johansson & Lange (2008:88-90) att de strukturerande effekterna är mindre.

5.3.2 Barriäreffekter

Ny spårväg byggd enligt aktuell kunskap och moderna principer skapar inte barriärer.

Johansson & Svensson 2011:92

Enligt Johansson (2013-06-11) kan spårvägen utgöra en barriär i stadsmiljön men behöver inte vara det om den integreras väl. Problemet med svenska spårvägar är att systemen ofta är överdimensionerade och byggs mer likt järnväg, därför har de inte lyckats bli lika väl integrerade i stadsmiljön som i Frankrike. Tvärbanan i Stockholm är ett relativt tungt system som på flera håll ger barriäreffekter. Ett lättare system kommer närmare människorna och

skapar mindre barriärer i form av till exempel staket i stadsmiljön (Johansson 2013-06-11).

5.3.3 Estetik & integrering i stadsmiljö

En spårväg i stadsmiljö kan påverka och förändra stadsbilden väsentligt. Ofta marknadsförs moderna spårvägar som attraktiva och väldesignade. Ibland fungerar de som stadens varumärke utåt vilket Strasbourg är ett tydligt exempel på. Med en elegant och transparent design menar Gehl & Gemzøe (2006:43) att Strasbourgs spårvagnar lyckats bra med att ge passagerarna en visuell upplevelse av staden. Med stora och lågt sittande fönster är sikten bra både in och ut från vagnarna. Den visuella kontakten menar Gehl & Gemzøe ger en mer upplevelserik färd men är också viktig för att orientera sig i staden.

I ett kulturellt perspektiv har kollektivtrafik i gatunivå en fördel gentemot tunnelbanan eftersom den färdas genom staden. Resenärerna tar del av arkitektur, stadsbild, kulturella byggnader och institutioner som påminner om vad staden har att erbjuda. Det också viktigt hur hållplatser designas och fungerar. Flera exempel finns på utmärkande hållplatsdesign som underlättar orienteringen. I franska Mulhouse utgörs till exempel stationerna av två stora bågar som ramar in stationen och syns på långt håll. Bågarnas färg skiljer sig mellan olika stationer vilket underlättar orienteringen dem emellan.

Spårvägens kontaktledningsstolpar kan vara ett störande inslag i en känslig stadsmiljö. Särskilt när spårvägen passerar historiska stadsdelar och byggnader. För att hantera problemet finns spårvägssystem som under en viss sträcka går på batteridrift för att eliminera kontaktledningsstolparnas störande intryck. I Nice trafikeras två sträckor om ca 400 meter med batteridrift (Johansson & Lange 2009:65). Bordeaux har på ett liknande sätt ersatt kontaktledningsstolparna för att orsaka ett så litet ingrepp som möjligt. Spårvagnarna får under en kortare sträckning elförsörjning genom en ledning i marken som löper längs spåren och för att eliminera risker är ledningen strömförande endast under tiden som spårvagnen passerar över den (Johansson & Lange 2008:96). Bägge dessa system ger högre kostnader för spårvägen men kan vara motiverat för att behålla stadsrummets estetiska kvalitet.



Bild 4. Spårväg i Paris som är väl integrerad i stadsmiljön, går på egen bana med god framkomlighet och har långa sträckor med gräsplantering vilket förhöjer den estetiska kvalitén och minskar stadens hårdgjorda ytor.

För att medvetet förbättra det visuella intrycket av spårvägen kan rälsen med fördel förläggas i en gräsplantering. Detta är något som använts i stadsmiljöer i många spårvägsprojekt (Johansson & Lange 2008:94). Gräset minskar även buller från spårvagnarna (*se avsnitt 5.1.1 Buller och vibrationer*). Att sätta upp skyddsstaket längs spåren är något som bör undvikas i stadsmiljöer men däremot kan det vara aktuellt att göra då spåren går en bit utanför stadens centrum för att öka säkerheten och spårvägens hastighet (Johansson & Lange (2008:94). För att minska det visuella intrycket kan man låta planteringar dölja staketet. Noggrant utvalda växter kan bidra till en god spridning av flora och fauna längs spårkorridoren.

Johansson (2013-06-11) menar att spårvägsutbyggnader i Frankrike drivs och projekteras med en genomtänkt design som följer med i hela processen. Den estetiska kvalitén värderas högt i projekten och redan i initialfasen finns tankar om formspråk och färgval. Svenska projekt har varit mer ingenjör drivna där designfrågor kommit in sent. När Tvärbanan projekterades var det först i slutet av processen som designers kopplades in för att utsmycka några av stationerna (Johansson 2013-06-11).

5.3.4 Strasbourgs stadsomvandling

Strasbourg har varit en stark förebild för spårvägens renässans som ofta lyfts fram som ett framgångsrikt exempel. Gehl & Gemzøe (2006) har beskrivit utvecklingen i boken *New City Spaces*. Staden inledde en dramatisk ombyggnad av stadsmiljön år 1990 då trafiksituationen hade blivit ohållbar med 240 000 bilar som dagligen trafikerade de centrala delarna. Förutom en besvärande trängsel hade utsläpp från trafiken även skadat och förstört äldre byggnader och monument. Under de 10 föregående åren hade trafiken ökat med 20 procent. Fördelningen av invånarnas resor var 73 procent med bil, 11 procent med buss och 15 procent med cykel eller gång. Med detta som bakgrund togs beslutet om en omfattande stadsombyggnad med prioritering på ett bättre stadsliv och bättre förhållande för cyklister och kollektivtrafik. Biltrafiken i centrum skulle reduceras genom en plan i tre steg som innebar att först etablera en ringväg för att avleda trafiken runt staden. I steg två stängdes de centrala delarna av för merparten av persontrafiken och det tredje och sista steget introducerade en spårvagnslinje med eleganta och komfortabla vagnar. Med en vision om att förbättra för gående och cyklister skapades en strategi för ombyggnaden av gator och torg i stadens centrum där spårvägen fick högsta prioritet i trafiken. I de mest centrala delarna stängdes flera gator av

helt för biltrafiken och reserverades för spårvägen och de gående. Genom en prioriterad trafiksituation är medelhastighet 22 km/h. Kollektivtrafiken i Strasbourg har sedan 1990 ökat med 43 procent (Gehl & Gemzøe 2006:40-45).

Gehl & Gemzøe (2006:40-45) menar att många positiva sidoeffekter har skapats genom att låta spårvägen vara drivande för stadsombyggnaden. Flera torg och gator har byggts om och fått nya möbler och mer grönska. Cykeltrafiken har tillgodosetts genom att bygga cykelbanor längs spåren samt att tillåta cyklar ombord på spårvagnarna. Det triangulära torget Place de l'homme de fer i centrala Strasbourg byggdes om i samband med spårvägsutbyggnaden. Vid torget korsar två spårvagnlinjer och skapar en viktig nod. Kollektivtrafiken har högsta prioritet både visuellt och funktionellt. Kombinationsresor underlättas genom taxiplatser, cykelparkeringar och ett underjordiskt parkeringsgarage. Torget domineras av en stor ringformad glas- och stålkonstruktion som håller ihop platsen arkitektoniskt. Den flytande konstruktionen accentuerar hållplatsens och spårvägens betydelse. Den delar även upp torgrummet i två lager mellan det aktiva gatuplanet med människor, affärer och trafik som skiljer sig från byggnadernas övre våningsplaner (Gehl & Gemzøe 2006:40-45). Ombyggnaden är ett tydligt exempel på hur spårvägen med dess struktur kan förändra det offentliga rummet, både till användning och till det estetiska uttrycket.



Bild 5. Spårvägens hållplatser i franska Angers har en hög arkitektonisk kvalitet. Spårområdet vid perrongen är lagd med skifferplattor som underlättar passage över spåren medan angörande sträckor består av gräs. Foto: Thomas Johansson 2011. Med tillåtelse av Thomas Johansson.

6 SPÅRVÄGENS ROLL I STADEN

[...] spårväg på ytan kan användas för att bryta upp de barriärskapande effekter som många städers funktionalistiska biltrafikplanering har gett upphov till med grannskapsenheter och stadsdelar inringade av kapacitetsstarka biler.

Johansson & Svensson 2011:92

Den moderna spårvägen har fått en renässans i Europa och flera svenska städer planerar idag för spårväg. Med en ny roll i stadsplaneringen som medel för stadsomvandling finns inspiration att hämta från flera internationella exempel. I många städer har spårvägen påverkat resemonstret i stor utsträckning och bidragit till att minska biltrafiken. I en litteratursammanställning visar Hedström (2004:30) att när Strasbourgs spårväg invigdes 1994 hade andelen kollektivtrafikresor ökat med ca 25 procent enbart efter ett år i drift, antalet bilar som körde in i centrum minskat med 17 procent och bostädernas hyresnivåer längs linjen ökat med 7 procent.

Forsmark (2013-05-24) menar att spårvägen är ett effektivt kollektivtransportsystem med hög kapacitet. Den tar upp lite plats i gaturummet per passagerare jämfört med andra transportmedel. Därför kan den effektivt hushålla med stadens yta och skapa ett flöde i gatumiljön vilket ger underlag för handel och arbetsplatser. Istället för att låta bebyggelsen styra stadsutvecklingen kan spårvägen fungera som en magnet som drar till sig verksamheter längs med dess stråk. Den kreativa och dynamiska staden hänger ihop med gatumiljön, om gatumiljön är attraktiv och erbjuder ett levande gatuliv skapar det kreativitet som drar till sig människor och skapar arbetstillfällen. Spårvägen bryter med 60-talsplaneringen där bilens framkomlighet var det överordnade med undantag för några bilfria öar reserverade för fotgängare. Istället skapas flöden i staden med ett trevligare gatuliv (Forsmark 2013-05-24).

Sammanfattningsvis kan sägas att spårvägen har en roll bland andra trafikslag att fylla i Stockholms trafiknät. Den kan skapa miljövänliga transporter och god tillgänglighet för samtliga medborgare. Men för att spårvägen ska bli effektiv och attraktiv behöver spårvägen prioriteras framför biltrafiken vilket kan motivera en begränsning av den privata bilismen.

6.1 Hur kan kollektivtrafiken konkurrera med bilens attraktivitet?

För att leva upp till visionen om att öka kollektivtrafikandelen måste stora förändringar till. Genom att anpassa städer efter bilen har kollektivtrafiken blivit eftersatt och har svårt att konkurrera med bilens alla fördelar som transportmedel. Bach (2006:166,168) framhåller att kollektivtrafikens komfort måste vara jämförbar med bilens komfort för att nå större framgång. Kollektivtrafiken behöver ha en bättre konkurrenskraft gentemot bilen vad gäller sociala aspekter och Bach (2006:166,168) menar att för kollektivtrafiken är varje del av resan avgörande för helheten och därmed är kringtransporter och stadsmiljöns kvalitet vid bytespunkter viktiga parametrar. Detta resonemang stöds även av Carmona et al. (2010:160,161) som menar att till skillnad från bilen är kollektivtrafiksystemet fragmenterat och osmidigt i den meningen att det innehåller byten samt för- och eftertransporter. Därför kan bilen framstå som mer flexibel och ge en större personlig trygghet. För att stärka kollektivtrafiken måste varje länk i systemet överbryggas vilket annars är en potentiell källa för osäkerhet, dålig komfort och fara (Carmona et al. 2010:160,161).

Bra kollektivtrafik och bra stadslandskap är enligt Gehl (2010:107) beroende av varandra och därför måste hela resan från dörr till dörr tas i beaktning när kollektivtrafiken planeras. Vidare påverkar kvalitén på anslutande gång- och cykelvägar samt hållplatser hela kollektivtrafiksystemets komfort och säkerhet. Attraktiviteten ökar om människor känner sig säkra och har en bekväm färd till och från hållplatsen till fots eller med cykel (Gehl 2010:107). Bytesmöjligheter måste vara väl planerade i tid och rum och om kollektivtrafiken erbjuder något extra som möjlighet att arbeta eller vila kan det ses som en fördel gentemot bilen (Bach 2006:166,168).

Upplevelser av staden och dess kvalitéer påverkas av alla våra sinnen. Berg et al. (2013:210-212) menar att attraktiva och hållbara miljöer inte bara är beroende av det visuella intrycket utan att hörsel, känsel, och lukt också är viktiga aspekter att förhålla sig till. En intersensorisk design saknas ofta i offentliga miljöer där den estetiska aspekten många gånger endast berör det visuella och därför anser Berg et al. (2013:210-212) att sensoriska kvalitéer med visuella, auditiva, olfaktoriska och taktila kvalitéer bör ta större utrymme i planeringen. I kollektiva färdmedel kan en intersensorisk design för kollektivtra-

fikens fordon samt kring hållplatser och närområden bidra till att stärka konkurrensen med bilen som ofta anses bekvämare och attraktivare.

Att färdas i bil eller med kollektivtrafik skiljer sig i fråga om upplevd trygghet. I rapporten *Upplevd trygghet vid resor med kollektiva transportmedel* (Alm & Lindberg 2002) framkommer det genom en enkätundersökning att bilen är ett mer attraktivt färdmedel än kollektivtrafik. Rapporten tolkar att attraktiviteten beror mer på upplevd risk och oro för besvärande medpassagerare samt för hot och våld än vad de svarande upplevde risk och oro för trafikolyckor. Slutsatsen bygger på att de svarande i undersökningen oroades sig mer för olyckor än att bli utsatta för hot och våld samtidigt som de ansåg att risken för olyckor var större i bil. De svarande väljer alltså bilen framför kollektivtrafiken trots att de är mer oroliga för trafikolyckor. Det tyder på att attraktiviteten beror mindre på oro för trafikolyckor än oro för besvärande medpassagerare samt hot och våld (Alm & Lindberg 2002:5,6,32-34). Med stöd av studien kan kollektivtrafikens attraktivitet i förhållande till bilen öka om passagerarnas oro för besvärande medpassagerare, hot och våld minskar.

Rapporten visar även att otrygghetskänslor i anslutning till kollektivtrafiken är högst vid hållplatser som måste angöras via gångtunnel eller ligger avsides samt när förare och personal har dålig uppsikt över fordonet (Alm & Lindberg 2002:33). För att öka den upplevda tryggheten för kollektivtrafiken spelar omgivningens gestaltning och funktion stor roll. En genomtänkt gestaltning kan göra skillnad. Med en personalförsedd kollektivtrafik kan den upplevda tryggheten öka.

Johansson (2013-06-11) menar att spårvägsutbyggnader kan bidra till att minska biltrafiken. I Frankrike är det krav på prioritering i gatan för att få offentlig medfinansiering för en spårvägsutbyggnad. Därför går spårvagnarna nästan alltid på eget utrymme vilket inte är gällande i samma utsträckning i Sverige och Stockholm. Spårväg City går till exempel i blandtrafik vid Norrmalmstorg, tidvis med en mycket låg medelhastighet på omkring 4 till 5 km/h vilket motsvarar gångfart (Johansson 2013-06-11). Enligt Silfverhielm (2013-06-05) är ett av de större problemen med att planera för spårväg i Sverige att undvika kompromisser som frångår de ursprungliga intentionerna. Under planeringen är spårvägen anpassningsbar i trafiksituationer vilket i konkurrens med andra intentioner och viljor kan leda till att spårvägen dras i blandtrafik fast de ursprungliga intentionerna varit att låta den få prioritet. Därför är det en pedagogisk utmaning att förklara spårvägens funktion (Silfverhielm 2013-06-05).

Den moderna spårvägen har ofta mött hård kritik från allmänheten i planeringsstadiet men kritiken har inte sällan svalnat när spårvägen väl rullat. En förklaring är att det finns liten erfarenhet av moderna spårvägssystem och många fördomar som bygger på uppfattningar av äldre spårvägssystem. I undersökningar upplevs spårvägen som attraktiv av resenärer och kan därför konkurrera väl med biltrafiken. I *Tvärbanan – Om spårvägens återkomst i Stockholm* (Johansson & Peterson 2003) framkommer att resenärer, politiker, allmänhet och närboende är övervägande positiva till Tvärbanan. Enligt kvalitetsmätningar utförda av SL hösten 2000 var 94 procent av tvärbanans resenärer nöjda. Detta att jämföra med länets medelsnitt på 65 procent nöjda kollektivtrafikresenärer samt 25 till 32 procent nöjda pendeltågsresenärer (Johansson & Peterson 2003:125-127). Enligt Johansson & Peterson (2003:125-127) valde resenärerna att resa med Tvärbanan för att "...det är enkelt och smidigt, ger tidsvinst och att det är trevligt." samt "... det är bra att få resa ovan jord och det känns skönt att ha personal ombord.". Nästan 70 procent av resenärerna gjorde samma resa innan Tvärbanan fanns. Av dem så åkte 4 procent tidigare med bil, 4 procent bil i kombination med kollektivt och 92 procent åkte kollektivt (Johansson & Peterson 2003:125-127). 8 procent av resenärer som förut gjorde samma resa var innan Tvärbanans tillkomst bilburna.

Genom telefonintervjuer innan och efter uppförandet av Tvärbanan kunde en stor attitydförändring påvisas bland befolkningen. Enligt en undersökning genomförd 1995 var den generella inställningen till Tvärbanan fördelad på 34 procent positiva, 34 procent negativa och 32 procent utan uppfattning. År 2000 hade det skiftat till 76 procent positiva, 4 procent negativa och 20 procent utan uppfattning. Allt enligt attitydundersökningar utförda av SL Trafikkompetens AB genom telefonintervjuer i december 1995 samt år 2000. Svarsfrekvensen var 73 procent respektive 70 procent (Johansson & Peterson 2003:125-127). De positiva svarande innan utbyggnaden motiverade Tvärbanan med förbättrade förbindelser samt att den skulle bidra till mer miljövänlig trafik i Stockholm. När Tvärbanan var i trafik var resenärerna positiva till att färdas ovan jord, att utsikten var vacker, att spårvägens interiör var tilltalande samt till tågvärdarnas trevliga sätt. De negativa var oroliga för hur bebyggelse och grönområden i närområden skulle påverkas, för buller och trafikolyckor och för de ekonomiska kostnaderna (Johansson & Peterson 2003:125-127). Johansson & Pettersson (2003:127) menar sammanfattningsvis att det skedde en åsiktsförskjutning till Tvärbanans fördel efter att banan var i drift vilket även påvisats vid liknande projekt utomlands.

6.2 Tillgänglighet

Mass mobility does not generate mass accessibility

Carmona et al. 2010:160

Social hållbarhet är en av grundstenarna i ett hållbart samhälle och där ligger uppgiften att skapa tillgänglighet för samtliga medborgare. Enligt citatet ovan genererar fullständig rörlighet inte fullständig tillgänglighet med vilket Carmona et al (2010:160) menar att bilens totala rörlighet försvårar för andra typer av transporter. Carmona et al. (2010:37,160,161) menar att en utbredd privatbilsism försämrar möjligheterna för andra former av mobilitet och transformerar stadslandskapet till ett system som diskriminerar icke bilburna. Forskning har visat att bilens flexibilitet inte ger någon ökning i aktiviteter då bilen snarare underbygger en ökad spatial separation mellan människor och faciliteter. Carmona et al. (2010:37,160,161) hävdar därför att bilens flexibilitet är en framtvingad flexibilitet som skapar ett bilberoende i en alltmer separerad och fragmenterad stad. Bilen har gjort att vi reser längre sträckor men inte nödvändigtvis har tid för mer aktiviteter och som argument för detta hänvisar Carmona et al. (2010:37) bland annat till en studie i Tyskland som mätte medellängden på privatpersoners resor mellan två generationer. Den yngre generationens resor var längre men däremot gjorde de inte fler resor eller utförde fler aktiviteter. Skillnaden mellan generationerna utgjordes av att den senare företog längre resor för att få tillgång till samma saker som den äldre generationen.

För den sociala hållbarheten är det viktigt att olika grupper i samhället har lika förutsättningar att ta sig runt i staden och ha tillgänglighet till offentliga platser. Gehl (2010:109,185) menar att det bästa sättet att skapa en jämlik tillgänglighet är att erbjuda goda förutsättningar för gång- och cykeltrafik i kombination med kollektivtrafik. En övergripande och hållbar transportstrategi integrerar cykel- och kollektivtrafik för att underlätta kombinerade transportresor. Det kan göras genom säkra parkeringar vid hållplatser och att tillåta cyklar på kollektivtrafiken. En stad som istället prioriterar de bilburna skapar dåliga transportmöjligheter för människor utan bil och de ges inte möjlighet att fullt utnyttja vad staden erbjuder (Gehl 2010:109,185). Enligt Bach (2006:162) bör kollektivtrafiken uppgraderas till en hög standard men att det även behövs plats för biltrafik. Den individuella mobiliteten är en viktig faktor som inte går att arbeta emot men som kan påverka miljön och den urbana kvaliteten negativt. Därför anser Bach (2006:162) att ytkrävande biltrafik med hög tillåten hastighet bör begränsas i stadernas centrala delar.

Lundin (2013-06-13) menar att spårväg kan skapa god tillgänglighet för korta resor i den urbana miljön. Genom en finmaskigare struktur med kortare hållplatsavstånd än tunnelbanan har den definitivt en roll att fylla i Stockholms kollektivtrafiken. När bebyggelsestrukturen planeras i samverkan med spårvägens struktur kan tillgängligheten till stadens funktioner höjas. Det kan göras genom att till exempel planera in dagis och dagligvaruhandel i anslutning till stationer vilket ökar tillgänglighet, attraktivitet och skapar bättre möjligheter att klara av dagliga göromål utan bil. För detta kräver spårvägen hög attraktivitet för att konkurrera med bilens flexibilitet (Lundin 2013-06-13).

Silfverhielm (2013-06-05) menar att olika trafikslag skapar skilda stadsstrukturer och därför ser stadsstrukturerna som en tunnelbana skapar ut på ett visst sätt medan spårväg skapar en annan struktur. I Stockholm är det mycket fokus på tunnelbanan men det kan vara intressant att se hur spårvägen kan påverka och förbättra tillgängligheten. Stockholms trafiksystem behöver olika lager av samverkande trafikslag som kompletterar varandra. Spårvägen kan vara för långsam för vissa sträckor men generera bättre tillgänglighet på korta sträckor med kortare avstånd mellan hållplatser och snabbare angöring (Silfverhielm 2013-06-05).

Enligt Gehl (2010:205-207) går stads- och urbanplanering att dela in i tre olika skalor, en areal, en mellanskala och en mänsklig skala sedd i ögonhöjd. Under modernismen ändrades synen på stads- och urbanplanering och de två större skalorna var de mest betydande under denna epok. Under denna period planerades stadsstrukturen genom att enbart se staden ovanifrån. Husen var utgångspunkten runt vilka det sedan placerades utomhusrum som i ett sista led skulle fyllas med liv. Den mänskliga skalan ignorerades vilket ofta var en direkt följd av att biltrafiken prioriterades och var styrande i planeringen. För att skapa en attraktiv stad för människorna som befolkar den menar Gehl att det omvända synsättet bör vara gällande, *first life, then space, then buildings*, vilket också har varit det sätt som världens städer vuxit fram innan modernismen. De tre olika skalorna bör sedan i den bästa av världar hanteras samtidigt med en helhetsstrategi (Gehl 2010:205-207). Spårvägen har enligt Gehls resonemang stora förutsättningar att verka för en levande och attraktiv gång- och cykelstad som utgår från gatulivet och kompletterar det med en attraktiv och kapacitetsstark kommunikation. Vid planeringen är också viktigt att omsorg och förståelse för den lilla skalan, det mänskliga landskapet, blir tillgodosett. Om de inte gör det kommer heller inte resultatet att svara mot den stora skalans intentioner. Gehl (2010:107) menar att [...] *“if one or more urban planning*

scales must be neglected, under no circumstances can it be the small scale: the human landscape.” Spårvägen har goda förutsättningar att bli väl integrerad med gång- och cykelinfrastrukturen med en direkt tillgänglighet i gatunivå och därmed i den lilla skalan. Bild 6 visar hur väl en spårväg kan integreras med gångtrafikanter i en tät stadsmiljö.

För att integreras väl i stadsmiljön och bli attraktiv menar Bach (2006:203) att spårvägen måste tillgodose resenärernas alla behov. Vid hållplatser bör det därför finnas cykelställ, telefonkurer, postlådor, väderskydd, realtidsinformation och andra nödvändiga faciliteter för att möta resenärernas behov och öka bekvämligheten.



Bild 6. Spårvägen i franska Reims erbjuder en attraktiv och effektiv kollektivtrafik som samverkar väl med gångtrafiken. På bilden trafikeras spårvagnen på en sträcka som strömförs genom en kontaktledning i marken via en tredje skena. Det finns därför inga kontaktledningsstolpar som förstör stadsbilden. Foto: Thomas Johansson 2011. Med tillåtelse av Thomas Johansson.

6.3 Jämställdhet och social integration

Det finns ingen omfattande forskning om kollektivtrafikens roll som socialt integrerande. Malmö stads rapportserie *Framtidens kollektivtrafik* (Spång & Wendegård 2009) innehåller ett avsnitt som behandlar social konsekvensanalys. Där diskuteras jämlik och jämställd tillgång till trafiksystem samt olika förutsättningar för tillgänglighet till arbete, utbildning, offentliga platser m.m. I rapporten skriver Spång & Wendegård (2009:23) att kvinnor och resursfattiga människor i större grad använder, och därmed är mer beroende av, kollektivtrafiken. De menar att detta kan på grund av ojämlikhet i trafiksystemen leda till en brist på förverkligande av rättigheter. Eftersom kvinnor och resursfattiga människor använder kollektivtrafiken mer är kollektivtrafikens tillgänglighet avgörande för jämställdhet och social integration. Författarna anser att tillgängligheten till arbetsmarknad, utbildning samt kultur- och fritidsaktiviteter ökar med färdmedel som ger alla människor samma möjlighet att gestalta sin vardag. Detta faktum tillsammans med spårfaktorn, som hävdar att fler bilister kommer att övergå till att åka kollektivt än med andra former av kollektivtrafik, visar hur jämställdheten kan öka med spårväg. Detta eftersom män använder bil i högre utsträckning än kvinnor vilket med en omställning skulle ge en mer jämlik fördelning bland kollektivresenärerna.

Spång & Wendegård (2009:19-20) menar att kollektivtrafikens utrymme att öka tillgängligheten och minska restider spelar stor roll för att förverkliga människors rättigheter. Detta eftersom rörligheten är en av de viktigaste rättigheterna i vårt moderna samhälle. Inom forskningen förekommer begreppet *rörlighetsrelaterad social uteslutning* som beskriver människors uteslutning från samhälliga rättigheter och ekonomiska, politiska och sociala aktiviteter på grund av begränsad rörlighet. Spång & Wendegård (2009:19-20) menar att genom en jämlik rörlighet så skapas en jämlik tillgänglighet till arbete, studier och fritid vilket också kan medföra positiva socialpsykologiska effekter. De menar att en ökad andel kollektivtrafik troligtvis medför socialt integrerande effekter eftersom det ger förutsättningar för att människor med olika social bakgrund möts. Effekterna ska dock inte överdrivas eftersom kollektivtrafiken inte kan jämföras med offentliga platser. De utgör i högre grad transportmedel med syftet att ta sig från en punkt till en annan (Spång & Wendegård 2009:19).

Även Forsmark (2013-05-24) menar att spårvägen kan användas medvetet för att motverka segregationsproblematik. Attraktiviteten höjs längs spårvägens sträckning, vilka sociala effekter det får för staden beror på hur man ser det och var sträckningen går. Malmö stad planerar till exempel en spårväg mellan

Rosengård och Västra hamnen som tydligt tar ett grepp för att motverka segregation. Det skapar en fysisk koppling med attraktiv kollektivtrafik mellan två områden med starkt varierande ekonomiska förutsättningar och sociala förhållanden. När tillgängligheten mellan områdena ökar skapas bättre möjligheter till jobb och studier. De som bor längs linjen får lättare att se andra delar av staden. Spårvägens potential att förändra sociala mönster och segregation ska dock inte överdrivas (Forsmark 2013-05-24). Även i Paris har spårvägen använts som ett medvetet grepp för att lyfta problemområden och arbeta med segregation. Integrerande effekter finns ofta med i argumentationen när spårväg planeras (Johansson 2013-06-11). Spårvägen T3 i Paris har skapat förbättrad tillgänglighet i Paris utkant och fattiga områden (Forsmark 2013-05-24).

Enligt Spång & Wendegård (2009:53) drog det EU-finansierade forskningsprojektet Transecon (Urban transport and local socio-economic development) slutsatsen att det är svårt att generellt visa att kollektivtrafikutvecklingen i centrala stadsdelar ökar den ekonomiska tillväxten samt att det medför positiva sociala integrationseffekter. Enligt slutsatsen kan kollektivtrafikutveckling också bidra till bland annat utflyttning och kontorisering men det är tydligt att de kollektivtrafiksatsningar som lyckats bäst är de som kombinerat utbyggnaden av kollektivtrafik med åtgärder för stadsplanering och investeringar för ekonomisk förnyelse (Spång & Wendegård 2009:53). En nyetablerad modern spårväg tar gärna ett helhetsgrepp som kompletterar spårutbyggnad med stadsomvandling. Därför finns stora möjligheter att stimulera ekonomisk tillväxt som även medför positiva sociala integrationseffekter.

6.4 Spårväg i jämförelse med annan kollektivtrafik

I diskussionen mellan olika kollektivtrafiklösningar ställs systemen ofta i direkt konkurrens mot varandra. Men det ena systemet behöver inte utesluta det andra. En stad har behov av flera samverkande kollektivtrafiksystem som är integrerade och kompletterar varandra. Spårvägen har dessutom en särskild roll för att möjliggöra stadsmiljöomvandling och verka för att minska biltrafiken. I rapporten *Attraktiv och effektiv spårvägstrafik* (Hedström 2004) sammanfattas förhållandet mellan buss och spårväg enligt följande:

Det konstlade konkurrensförhållandet mellan spårbussen och annan kollektivtrafik, som kanske bäst kan beskrivas som ett resultat av historiska erfarenheter och en mindre bra organisering av kollektivtrafiksektorn, börjar nu ge vika för en mer ändamålsenlig helhets-syn på hur transportsystemen bör utformas. Det är inte en fråga om antingen spårväg eller buss utan att välja en kombination av olika färdmedel som förmår att producera ett så bra utfall som möjligt. Därigenom utnyttjas respektive transportslags egenskaper för att i samverkan skapa en attraktiv och effektiv transportlösning.

Hedström, et al. 2004:100

Hedström et al. (2004:61) sammanfattar frågan om spårvagn eller buss med resonemanget:

Om trafikantunderlaget är stort på en längre sträcka så skulle spårväg vara att föredra. Om sträckan är kort och resandeströmmarna snabbt förgrenas i mindre belastade stråk är bussar det lämpligaste trafikslaget. Om anläggningskostnaderna måste hållas låga och personalkostnaderna spelar underordnad roll är buss att föredra. Om däremot strävan är att utveckla cityområden med gågator och generellt öka kollektivtrafikanvändning, då är spårväg att föredra.

Hedström, et al. 2004:61

Resonemanget stödjer tesen att spårvägar är en stark generator för stadsomvandling och för att öka kollektivtrafikanvändningen vilket är i linje med Stockholms utvecklingsplaner. Tunnelbanan har större kapacitet än spårvägen, tar inget utrymme av gatan i anspråk och passar därför bra vid stora transportflöden och över längre sträckor. Men avstånden mellan hållplatserna är relativt stora, tidsåtgången att ta sig ner och upp från plattformarna är större än vid trafik i gatunivå och den bidrar inte till att begränsa biltrafiken eller förbättra stadsmiljön.

En bra kollektivtrafiksatsning bör vara väl förankrad hos befolkningen. I Frankrike är medborgarna ofta i nära samarbete med utvecklingen av kollektivtrafiken där flera lyckade spårvägssatsningar har haft opinionen på sin sida. Inför byggandet av Strasbourgs spårväg 1994 var befolkningen med och beslutade om spårvägens utbyggnad i konkurrens med busstrafik och tunnelbana och även om ett system med bussar skulle bli billigare ansåg de flesta att det inte var komfortabelt och spårvagnar sågs som ett bättre alternativ (Gehl & Gemzøe 2006:44).

Johansson (2013-06-11) menar att en anledning att satsa på spårväg istället för busstrafik kan vara att det ofta är politiskt lättare att genomföra spårvägsprojekt med helt reserverad färdväg. Busstrafiken antas vara mer anpassningsbar efter biltrafikens villkor. Där det bedöms vara dåligt med utrymme för egna busskörfält får bussarna istället gå i blandtrafik, vilket bland annat gjorts i Stockholms stombusstrafik. Spårvägen kan lättare ställa högre krav på ett genomgående reserverat utrymme. Det beror främst på spårvägens höga investeringskostnader som måste ge tillräcklig nytta och därmed inte kan motivera blandtrafik där spårvägen fastnar i bilköer. Därmed har spårvägsetableringar större möjlighet att skapa effektiv och attraktiv kollektivtrafik än vad ett motsvarande bussystem har (Johansson 2013-06-11).

7 SPÅRVÄG & GRÖNSTRUKTUR I SAMVERKAN

Grönstrukturens värde uppmärksammas allt mer inom samhällsplaneringen. Genom att samplanera grönstrukturen med ett hållbart transportsystem kan mervärden för de två urbana infrasyttemen uppnås. En yteffektiv och kapacitetsstark spårväg har stadsomvandlande förutsättningar som kan motverka biltrafikens negativa effekter. Bebyggelsemönster kan styras längs med spårburna kollektivtrafikstråk som ger plats åt grönstrukturen mellan stråken och minskar bilberoendet. Spårens beständighet över tid ger goda förutsättningar att bevara grönstrukturen.

För en hållbar samhällsutveckling finns olika strategier och mål som ibland kan motverka eller samverka med varandra. En studie av European Environment Agency (2011:49-52) visar hur EU:s miljömål både kan gynna och missgynna den gröna infrastrukturens funktioner, var det uppstår potentiella synergier eller konflikter. De menar att en potentiell synergi finns mellan EU:s miljömål för transporter med en efterstavad ökning av kollektivtrafiken samt en integration mellan transportsystem vilket kan gynna den gröna infrastrukturens funktioner. Däremot strävar EU efter ekonomisk tillväxt, expanderad och förbättrad transportinfrastruktur samt en minimering av trängsel på vägar. Detta menar European Environment Agency kan missgynna den gröna infrastrukturen eftersom strävan att minimera vägtrafikens trängsel ofta genererar nya vägar som fragmenterar och förstör habitat och minskar ytan av den gröna infrastrukturen. Det övergripande målet med grön infrastruktur enligt European Environment Agency (2011:6) är att bidra till en grönare och mer hållbar ekonomi genom att främja investeringar i ekosystembaserade strategier vilket kan ge tillbaka en mångfald av nyttor och samtidigt minska transportinfrastrukturens negativa effekter.

En integrerad utveckling av grön infrastruktur och transportinfrastruktur kan tillsammans öka möjligheterna att utveckla ekosystembaserade strategier. Ett transportsystem anpassat efter grönstrukturens förutsättningar kan stärka utbytet av ekosystembaserade tjänster samtidigt som transporternas negativa effekter kan minska. Kostsamma investeringar kan motiveras när infrasyttemen integreras och samverkar eftersom det kan ge en mångfald av vinster tillbaka. Spårburna trafik har en inbyggd effekt av att vara långvarigt strukturerande och kan därmed motivera andra investeringar som är beroende av varaktighet. Biltrafiken och vägnätet garanterar inte samma varaktighet som spårtrafiken kan göra.

Spårvägen är det yteffektivaste transportmedlet i gatumiljö, särskilt i jämförelse med biltrafiken (*se kap. 5.2.2. Utrymmesbehov*). Genom att använda spårvägen som ett sätt att minska biltrafiken och dess stora utrymmesbehov finns möjlighet för stadens grönstruktur att få större utrymme. Det kan på så sätt hjälpa till att långsiktigt bevara och utveckla grönstrukturen och säkra dess värden. Vägtrafikens utbredda struktur gör det svårare att sammanlänka grönområden, habitat och ekosystem. När biltrafikens volym växer krävs nya vägar som fragmenterar grönstrukturen och därmed är det svårare att tillgodogöra funktioner och ekosystemtjänster. Med en mer omfattande grönstruktur ökar möjligheten att mildra biltrafikens negativa miljöeffekter genom att till exempel rena biltrafikens skadliga partiklar och avgaser. Enligt Stockholms läns landsting (2013:17) kan 20 till 40 procent av biltrafikens stoftpartiklar tas upp av träd. Beräkningar har även visat på 70 procent mindre föroreningar längs trädplanterade gator.

Spårtrafiken kan anses oflexibel för att den är bunden till sin struktur. Men samtidigt ger varaktigheten möjlighet att bevara och utveckla viktiga gröna värden för staden. Grönstrukturens värde är beroende av samband och kopplingar för att kunna leverera ekosystemtjänster och behålla den biologiska mångfalden. Precis som spårburna kollektivtrafik drar till sig investeringar från handel och generellt ökar markpriser borde det kunna motivera långsiktiga investeringar för att stärka grönstrukturens länkar och samband. Det kan ge skäl för investeringar i ekosystemens funktioner genom till exempel ekodukter, viltbroar eller grodtunnlar för att främja ekosystemtjänster och bevara viktiga ekologiska funktioner. Transportstrukturen kan i samverkan med grönstrukturen skapa en varaktig och sammanlänkade struktur istället för att fragmentera grönstrukturens funktioner.

När spårvägen inte går i blandtrafik kan spårområdet material varieras beroende av funktion. Där det inte korsas av vägar kan gräsplanteringar kanta spåren. Det skapar sträckningar där annan trafik inte har möjlighet att köra. Gräsplanterade spårområden hjälper också till att minska stadens hårdgjorda ytor. En viktig funktion som grönstrukturen har i stadsmiljö är enligt Stockholms läns landsting (2013:20) att ta hand om dagvatten. Funktionen kallas lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD, som renar vattnet och begränsar avrinningen av förorenat vatten. Vid kraftiga skyfall är andelen grönytor av stor betydelse för att undvika översvämningar och skador.



Bild 7. Spårväg i Berlin med gräs och ängsväxter i och omkring spårområdet. Utformningen bidrar till att minska stadens hårgjorda ytor och att öka den biologiska mångfalden. Särskilt området vid sidan av spåren med högväxande gräs har stor potential för ekologiska funktioner. Foto: Maria Ignatieva 2012. Med tillåtelse av Maria Ignatieva.

En annan viktig och högt värderad ekosystemtjänst enligt Stockholms läns landsting (2013:28-29) är pollineringen av växter. De skapar förutsättningar för ett rikt växt- och djurliv och är också nödvändigt för många grödor vi använder till matproduktion. Pollineringen utförs till stor del av insekter och främst bin som står för ca 73 procent av pollineringen av världens grödor. Stadens hårdgjorda ytor minskar dock livsvillkoren för pollinatörerna. För att förbättra livsvillkoren för pollinatörer i den urbana miljön menar Stockholms läns landsting (2013:62) att goda livsmiljöer skulle kunna anläggas vid nya spårdragningar som kan generera ekosystemtjänster. *Bild 7* visar ett spårvägsområde i Berlin som kantas av ett brett gräsområde med planterade träd. Denna typ av utformning har stor potential att gynna den biologiska mångfalden och ge plats för ekosystemtjänster och där blommande ängsplanteringar kan ge ett estetiskt värde. Det vilda estetiska uttrycket är något som kanske är främmande och även skrämmande för många men kan också vara något som vi av nödvändighet kommer att behöva anpassa oss till för att skapa hållbara och livskraftiga städer i framtiden.

Forsmark (2013-05-24) menar att spårburen kollektivtrafik ger mycket bra förutsättningar för grönområden i stadsmiljön. Kollektivtrafikens stråk kan styra bebyggelsens utbredning som då ger plats för grönområden. Stockholm är ett fantastiskt exempel där tunnelbanan gett plats för grönkilar att nå ända in till centrum. Biltrafikens struktur skapar i motsats en utglesad och ytkrävande struktur som styckar sönder grönområden (Forsmark 2013-05-24). Berg et al. (2013) menar att nordiska städer historiskt sätt har varit framgångsrika i att bevara och sammanfläta grönstruktur och bostadsstruktur där Stockholms gröna kilar och Köpenhamns fingerstruktur är välkända exempel. Under senare år har denna koppling mellan urbana och rurala samband degraderats medan centraleuropeiska städer flitigt studerar och tar efter de nordiska strategierna enligt Berg et al. (2013). De menar att städer som Paris, Barcelona, London, Berlin och Rom tar inspiration från nordiska städer när de planerar för grönstrukturer och ekologiska samband för att tillgodose ekosystemtjänster samt skapa bättre hälsa och rekreationsmöjligheter för befolkningen.

I *kap. 3.4 Sambandet mellan stad och land*, beskrivs kantzoner mellan stad och land som viktiga ekologiska habitat med betydelsefulla funktioner. Biltrafiken är ytkrävande och planeras med direkt tillgänglighet mellan bostad och gata vilket fragmenterar mötet mellan stad och land. Stora hårdgjorda ytor för parkeringar och gata upptar mycket yta i kantzoner. Spårvägens yteffektivitet och strukturella uppbyggnad kan i motsats samverka bättre med grönstrukturen i en urban miljö. Den moderna innerstadsspårvägen utgör ingen

barriär när den byggs på rätt sätt (*se kap. 5.3.2 Barriäreffekter*) och kan därför förbättra tillgängligheten till kantzornas sociala funktioner samt stärka de ekologiska sambanden. Spårväg i gräsplantering stärker det funktionella sambandet mellan stad och land samtidigt som det minskar negativa effekter av hårgjord yta och höjer det estetiska intrycket.

En av orsakerna till urban sprawl är dåliga innerstadsmiljöer där bland annat avsaknaden av grönområden, dålig luftkvalité och buller gör att befolkningen vill flytta ut i mer glesbebyggda områden (*se kap. 3.2 Urban sprawl*). Med en effektiv och miljövänlig kollektivtrafik kan biltrafikens negativa effekter och ytkrävande struktur minska samtidigt som grönstrukturen kan få större utrymme att etableras utan att transportinfrastrukturens attraktivitet eller effektivitet försämras. Genom hållplatser med direkt koppling till grönstrukturens sociala funktioner kan spårvägen bidra till människors rekreation, vardagsfritid och hälsa, vilket är Boverkets första punkt gällande grönstrukturens betydelse för staden (*se kap. 4 Grönstrukturens värde för staden*). Spårvägen har förutsättningar att skapa en jämställd tillgänglighet till grönområden eftersom den inkluderar samhällsgrupper utan tillgång till bil. Med en nära koppling till grönområden ökar särskilt kvinnors och resursfattiga människors tillgänglighet till grönområden eftersom de i större utsträckning är beroende av kollektivtrafiken (*se kap. 6.3 Jämställdhet och social integration*). Spårvägens bestående struktur gör att tillgängligheten blir motståndskraftig och säkrad över en lång tid.

Stockholms parkprogram (Stockholms stadsbyggnadskontor 2013:17) har fastställt det högsta avstånd det bör vara till grönområden med olika sociala kvalitéer för att uppnå en god bebyggd miljö. Avstånden som har bestämts är; 200 meter till kvarterspark 0,5-5 ha, 500 meter till Stadsdelspark 5-50 ha och 1000 meter till natur- och friluftsområde över 50 ha. Gröna närområden nås oftast till fots eller med cykel men tillgängligheten till natur- och friluftsområden kan öka genom förbättrad kollektivtrafik. Tillgänglighet är beroende av avstånd, framkomlighet och orienterbarhet. Detta är starka egenskaper hos spårvägen och den har därför stora möjligheter att öka grönområdenas tillgänglighet. En spårväg med eget körfält ger god framkomlighet och dess struktur ger god orienterbarhet.

Transportinfrastrukturens påverkan på grönstrukturen beror på trafikslagets hastighet och intensitet. Hur ofta de rörliga enheterna av bilar, bussar, spårvagnar eller cyklar passerar är avgörande för grönstrukturens funktion. En intensiv biltrafik tar stora delar av intilliggande grönområden i anspråk genom

buller och risker. Ju lägre intensitet ju mer användbara blir grönområdena. Transportmedel med hög passagerarkapacitet, som spårvagnar och tåg, behöver inte passera lika frekvent som biltrafiken och skapar därmed mindre negativa effekter på grönsstrukturens flöden. Mellan fordonens passager tillåts ekologiska och sociala flöden men det förutsätter att spårområdet inte utgör en barriär.

Fordonens hastighet påverkar också grönsstrukturens funktioner. Transportkorridorer med höga hastigheter, som tåg och motorvägar, kräver en total isolering och för att länka grönsstrukturen behövs kopplingar över eller under korridoren. Vid lägre hastigheter är det lättare att samverka med grönsstrukturen men det kan också skapa risker om avstånden mellan vegetation och vägbana eller spårområde är för små. Stadsmiljöer som är anpassade för gång- och cykeltrafik har naturliga förutsättningar för en sammanhängande grönsstruktur. I dessa miljöer kan även spårväg integreras. När gång- och cykeltrafiken fungerar som matartrafik till spårvägen blir grönsstrukturen en naturlig del av strukturen.

I nästa avsnitt kommer jag att studera samverkande faktorer mellan infrastruktur och grönsstruktur i projektet Spårväg City och dess möte med Nationalstadsparken i Stockholm.



Bild 8. Spårvägsområden med gräsplantering är något som blivit vanligt i många Europeiska städer, bilden är från Barcelona. Foto: Maria Ignatieva 2012. Med tillåtelse av Maria Ignatieva.

8 SPÅRVÄG CITY MÖTER NATIONALSTADSPARKEN



Figur 3. Planerad sträcka för Spårväg City mellan Sergels torg och Ropsten samt sträckan över Lidingö. Grönmarkerat område är Nationalstadsparken. Källa: Stockholms läns landsting 2013b, omritad av Felix Brännlund 2013. Med tillåtelse av Stockholms läns landsting.

Spårväg City är ett spårvägsprojekt i Stockholm som sedan 2010 trafikerar sträckan Sergels torg till Waldemarsudde. Fullt utbyggd kommer spårvägen gå från västra Kungsholmen till Ropsten, där den kopplas ihop med Lidingöbanan. Lidingöbanan kommer att uppgraderas till dubbelspår för att öka kapaciteten. Nästa planerade etapp för Spårväg City går mellan Djurgårdsbron och Ropsten och beräknas vara i drift 2018. Huvudsyftet för sträckan är att skapa en kapacitetsstark kollektivtrafik som kopplar ihop Lidingö, Norra Djurgårdsstaden och Stockholms centrum (Tyréns 2012:3). Norra Djurgårdsstaden beräknas vara fullt utbyggt till 2030 och kommer då att inrymma 12 000 bostäder och 35 000 arbetsplatser (Stockholms stad 2013). Spårväg City är ett projekt som initierats för att klara av att försörja den nya stadsdelen med kapacitetsstark kollektivtrafik. Valet av spårväg motiveras enligt Tyréns (2012:17) av ett högt trafikantunderlag samt med kraven på tillgänglighet, hög turtäthet och god komfort. För att få en tillräcklig medelhastighet planeras spårvägen få reserverat utrymme i gatan.

Nationalstadsparken blev år 1995 skyddad enligt svensk lag som nationalstadspark. Området är 26 km² stort och sträcker sig från Djurgården i söder till Ulriksdal i norr. Förutom i lagtexten omfattas parken av flera program och planer från bland annat Stockholm och Solna stad, Länsstyrelsen och Kungl. Djurgårds Förvaltningen. Det unika med nationalstadsparken är att den behandlar både natur- och kulturvärden och verkar för att skydda ett historiskt landskap med natur- och parklandskap samt exploaterade områden. Skyddet har inte för avsikt att stoppa all förändring och nybebyggelse utan att behålla huvudstrukturen på lång sikt (Stockholm stadsbyggnadskontor 2009:4,5,22). Tillgängligheten till parken är en viktig fråga då parken är av högt intresse för stadens invånare likväl som den har stort nationellt och internationellt värde. I planen står att läsa att:

I takt med att staden och regionen växer, närliggande områden förtätas och omvandlas till stadsbebyggelse och intresset för samhällsfrågor i allmänhet ökar, kommer besöksstrycket på Nationalstadsparken att öka, även för närrekreation. Att öka tillgängligheten för alla till områdena behöver uppmärksammas, liksom att locka allt flera att besöka dem.

Stockholms stadsbyggnadskontor 2009:15

Nationalstadsparken är med sitt stadsnära läge en unik park som har möjlighet att förse staden med lättillgängliga och varierade naturupplevelser. Som det beskrivs i *kap. 3.4 Sambandet mellan stad och land* kan en kvalitativ grön-

struktur i stadsmiljö minska bilberoendet och behovet av att ta sig långt utanför stadens gränser för att möta den fria naturen. När grönstrukturen får utrymme i stadens struktur skapas förutsättningar för både sociala kvalitéer och ekologiska funktioner. Genom att minska bilberoendet och ersätta det med ett mer yteffektivt transportsystem kan grönstrukturen lättare bevaras och utvecklas när staden växer. Spårväg City har stor potential att förvekliga många integrerande effekter som en hållbar transportinfrastruktur kan göra för grönstrukturen. Först och främst genom att begränsa biltrafiken i närområdet. Särskilt med tanke på den omfattande exploatering som planeras i parkens närhet är det viktigt att det redan i ett tidigt stadium finns en kapacitetsstark och attraktiv kollektivtrafik på plats. Om spårvägen redan är utbyggd då området växer fram får den en självklar roll där invånarna inte behöver bli bilberoende. Ökad biltrafik i området kräver stora ytor för infrastrukturen vilket skulle försämra grönstrukturens funktioner och parkens tillgänglighet för icke bilburna. Nationalstadsparken är av nationellt och internationellt intresse och har höga ambitioner att vara tillgänglig. Därför är det viktigt att tillgängliggöra parken för alla besökare och där kan Spårväg City skapa en jämställd tillgänglighet till parken som inkluderar personer utan tillgång till bil. Tillgängligheten kan förstärkas med hållplatser som kopplas till parkens entréer och med tydlig information vid hållplatser, i vagnar och på andra forum. På detta sätt kan många fler lockas att besöka parken. Med möjlighet att ta med till exempel cykel, skidor eller rullstol ombord ökar tillgängligheten ytterligare. När Spårväg City kopplas ihop med en uppgraderad Lidingöbana ökar attraktiviteten för en kapacitetsstark kollektivtrafik mellan Lidingös utspridda villaområden och stadens centrum. Det kan motverka biltrafik in till centrum, särskilt om det görs i kombination med restriktioner för biltrafiken. Nationalstadsparken skulle gynnas om flödet av människor genom parken i större utsträckning utgjordes av spårväg. En spårväg med direkt koppling från centrum skulle göra det enklare att tillgöra sig parkens naturupplevelser för invånare och turister. Hållplatser som har sin målpunkt i den öppna parken betonar värdet av grönstrukturens funktioner och stärker kopplingen mellan transportinfrastrukturen och grönområden.

Spårväg City är väl motiverad och utan den skulle utbyggnaden av Norra Djurgårdsstaden få svårt med att försörja boende och arbetsplatser med ett hållbart resande. Området skulle utan en utbyggd kollektivtrafik till området inte bidra till att öka kollektivtrafikandelen i staden. Utökad busstrafik skulle få svårt att uppnå den kapacitet som krävs och därför är spårvägen ett bättre alternativ, med spårvägen uppnås också en högre attraktivitet och bättre förutsättningar att gestalta goda närmiljöer. Vid ett stadsomvandlingsprojekt i denna storlek

där ett helt område byggs ut finns stora möjligheter att lägga en grund för ett hållbart resande. En ännu mer progressiv planering för att ändra stadens resande kunde därför ha efterfrågats där till exempel frågan kunde ha ställts om det ska vara någon biltrafik alls på Lindarängsvägen i framtiden. Om spårvägen har kapacitet att klara av transporterna får biltrafiken istället orienteras till alternativa färdvägar vilket kommer att finnas i framtiden genom framförallt de nerfarter till norra länken som planeras eller på andra lokala vägar. Att enbart tillåta spårväg längs sträckan är ett sätt att aktivt prioritera kollektivtrafiken och minska biltrafiken vilket är stadens mål för att öka miljövänliga transporter.

En utbyggnad av Spårväg City tillsammans med uppgradering och sammankoppling med Lidingöbanan skapar goda förutsättningar att förändra de negativa prognoser som redovisades för Lidingös kollektivtrafikandel i *figur 1* på sidan 15. Prognosen räknade med att Lidingö kommer att minska kollektivtrafikandelen med 4 procentenheter mellan år 2008 och år 2020 (Storstockholms Lokaltrafik 2010:49). Sträckningen är ett exempel på hur en spårväg kan fungera som attraktiv kollektivtrafik mellan stadens mest centrala delar och ut till utspridda villaområden och därmed finns stor potential att minska bilberoendet. En av fördelarna blir att den långa sträckningen möjliggör en attraktiv färd utan byten vilket är en av kollektivtrafikens negativa egenskaper för att blir attraktiv och konkurrenskraftig mot alternativa färdmedel. Sträckningen kommer dessutom att erbjuda en intressant färd genom stadens olika områden och karaktärer.

När Spårväg City integreras i Nationalstadsparken finns många estetiska frågor att ta hänsyn till. Spårvägen kommer att strömförsörjas via kontaktledningsstolpar vilket kan förändra stads- och landskapsbilden. En alternativ strömförsörjning via ledningar i gatumark har bedömts vara för osäker i svenskt klimat och batteridrift längs kortare sträckor som till exempel längs Lindarängsvägen har ansetts vara för kostsamt (Tyréns 2012:18). Spårvägen kommer med det nya inslag i miljön som kontaktledningsstolparna tillför att förändra landskapsbilden på bland annat Gärdet i Nationalstadsparken. Idag finns gatubelysning längs vägen men med spårvägen kommer infrastrukturens visuella påverkan förstärkas ytterligare med kraftigare stolpar i dubbla rader. Över Gärdet kommer spårvägen trafikeras i dubbelspår vid sidan om bilvägen i gräsplanterad bana. Det visuella intrycket från spåren kommer inte påverka

landskapet nämnvärt eller utgöra någon barriär enligt miljökonsekvensbeskrivningen (Tyréns 2012:65).

Sträckan över Gärdet är ca 400 meter vilket är jämförbart med spårvagnarna i Nice som på två sträckor om ca 400 meter var trafikeras med batteridrift för att inte störa den känsliga omgivningen (*se kap. 5.3.3 Estetik & integrering i stadsmiljö*). En drift utan kontaktledningsstolpar skulle betona betydelsen av Nationalstadsparkens karaktär som tillsammans med en avstängning av biltrafikens längs Lindarängsvägen skulle förbättra områdets visuella intryck. Då skulle det endast finnas ett behov av belysningsstolpar för gång- och cykeltrafik som kunde ersätta de större belysningsstolpar som finns för biltrafiken idag. Anpassningen till förmån för grönstrukturen menar jag skulle vara ett världsunikt exempel och visa på ett framsynt förhållningssätt gentemot satsningar på kollektivtrafik och grönstruktur.

En stor negativ konsekvens för stadsbilden som spårvägen kan orsaka är genom de träd som behöver flyttas eller tas bort. Strandvägens treradiga lindallé som är över 120 år bedöms i *Miljökonsekvensbeskrivning Spårväg City från Djurgårdsbron till Frihamnen* som ett "... mycket viktig och bärande element för stadsbilden, Strandvägens karaktär och upplevelsen av Stockholm som en grön stad" (Tyréns 2012:55). Enligt planen kommer träden att flyttas för att låta spårvägen gå mellan två av raderna i allén. Symmetrin mellan trädraderna kommer därmed att förstöras och några av lindar kommer inte att kunna återplanteras. Osäkerhet råder kring träd som eventuellt inte klarar av en flytt, om träd kan planteras vid den intilliggande hållplatsens plattform och hur träden kommer att påverkas på sikt av den närgående spårvägen. Hur detta hanteras får konsekvenser för stadsbilden och grönstrukturen. Spårvägens krav på framkomlighet utesluter en lösning med blandtrafik vilket kan ge viss negativ effekt på grönstrukturen. För att minska intrånget borde strömförsörjningen ske utan kontaktledningsstolpar för att så lite som möjligt skada det visuella intrycket och minimera utrymmesbehovet. Det kunde även vara motiverat med en begränsning av biltrafiken där spårvägen till exempel kunde få prioritet i blandtrafik för att undvika ett intrång i lindallén.



Bild 9. Visionsbild från Spårväg City med en hållplats som direkt möter gårdets öppna fält. Hållplatser intill Nationalstadsparken skulle öka parkens tillgänglighet och sammankoppla parken med en attraktiv kollektivtrafik för alla. Källa: DinellJohansson 2013. Med tillåtelse av Stockholms läns landsting.

9 DISKUSSION

Syftet med det här arbetet har varit att studera hur den moderna spårvägen kan förändra våra städer. Med utgångspunkt i spårvägens potential för en hållbar stadsutveckling har jag särskilt inriktat mig på hur grönstrukturen kan utvecklas i samverkan med spårvägen. Mina frågeställningar har varit: På vilket sätt kan spårvägen förändra stadslandskapets struktur, estetik och resemönster? Hur kan spårvägen samverka med grönstrukturen för att bevara, utveckla och tillgängliggöra grönstrukturens ekologiska och sociala värden?

Den första frågan jag undersökte var hur en modern spårväg kan förändra stadslandskapets struktur, estetik och resemönster. Under arbetets gång har jag förstått att planerarnas och förespråkarnas vision av spårvägen till stor del handlar om den stadsomvandlande potentialen. I jämförelse med andra transportsystem ses visionen ofta i ett bredare perspektiv än enbart som en lösning av stadens transporter. Framförallt kan spårvägen användas som medel för att minska biltrafiken i städerna vilket skapar nya strukturer, möjliggör en ny estetik i gaturummet och förändrar resemönster. Samhällsplaneringen är idag inriktad på att öka kollektivtrafikens andel för att bland annat möta klimatförändringar och skapa hälsosammare städer. Att minska biltrafiken finns med i många nationella och internationella miljömål men samtidigt visar framtidsprognoser i Stockholm på en ökad andel biltrafik. Jag har i arbetet beskrivit att ideologier finns kvar i dagens planeringsdokument och riktlinjer vilka härstammar från 50- och 60-talet då planeringen för biltrafik var dominerande. Dagens visioner visar en vilja att öka kollektivtrafikens andel men visionerna motverkas samtidigt av de gamla ideologier som lever kvar. Spårvägen har stor potential att förändra planeringen i praktiken och minska städernas bilberoende.

Människor kommer alltid ha ett behov av fri rörlighet. Spårvägen kan uppfylla behovet i den täta staden mer yteffektivt och miljövänligare än biltrafiken utan att komfort och attraktivitet försämras. Att bygga bort trängseln på vägarna genom ny infrastruktur för biltrafiken har forskare länge pekat på som en omöjlighet. Det genererar endast mer trafik men ändå är detta något som vi gör i Sverige och i stora delar av världen. Med detta som bakgrund har jag studerat spårvägens egenskaper som kapacitetsstark kollektivtrafik med möjlighet att konkurrera om gatuutrymmet med biltrafiken och för att ersätta den. Det kan minska biltrafikens negativa effekter utan att rörlighet och tillgänglighet försämras. Många forskare och stadsplanerare menar att

kollektivtrafiken måste vara attraktivare än biltrafiken för att kunna öka. Framförallt måste framkomligheten prioriteras vilket i praktiken betyder eget utrymme i gatan. Idag anpassas kollektivtrafiken ofta efter vägstrukturen och prioriteras sällan framför biltrafiken.

Jag har sett flera fördelar med att ersätta biltrafiken med kollektivtrafik och att just spårvägen har goda förutsättningar att genomföra omställningen. Det motiveras inte minst av miljömässiga skäl för att minska utsläpp, buller och växthusgaser. Spårvägen är också en naturlig del av gång- och cykelstaden som när den byggs utan barriärer kan integreras väl i en tät stadsmiljö. Det skiljer visionen om spårvägen från bilsamhället som än idag verkar för en separering mellan trafik och gående. Jag tror att spårvägen kan bryta denna separering och skapa goda stadsmiljöer som är väl integrerade med gående och cyklister. Spårvägen ställer högre krav på genomgående reserverat utrymme i gatumiljön, framförallt med anledning av höga investeringskostnader. Busstrafik anpassas i större utsträckning efter biltrafikens villkor medan det inte anses rimligt att låta spårvägen gå i blandtrafik. I praktiken skulle det gå att låta busstrafik trafikeras på reserverat utrymme för en väsentligt lägre kostnad. Detta talar i teorin emot spårvägen i en ekonomisk aspekt. Men i praktiken visar det sig att det just är spårvägens svårighet att kompromissa och dess stora kostnader som möjliggör en trafikprioriterad situation.

Att spårvägen är långsiktigt bestående i sin struktur kan vara en fördel ur många aspekter. Det ger en långsiktig säkerhet för handeln att etablera sig och stadsborna garanteras en bestående och kapacitetsstark kollektivtrafik. Strukturen kan också samverka positivt med stadsutvecklingen, när staden växer långsamt med spårburna stråk kan urban sprawl motverkas och kollektivtrafiken får ett bra underlag att kunna trafikeras effektivt. Men det kan också anses vara en nackdel om stadsutvecklingen begränsas av spårvägens förutbestämda struktur som staden måste anpassas efter. När det är nödvändigt med förändring kan spårvägen fungera motverkande eftersom det är svårt att dra om spåren efter nya behov som uppstår. Men jag tror att denna långsamhet i strukturens föränderlighet i de flesta fall är positiv även om det i vissa fall kan framstå som begränsande i ett kortsiktigt perspektiv. Det ger kollektivtrafiken en stabil stomstruktur.

Biltrafiken har en viktig roll i vårt samhälle, den personliga sfär och frihet som bilen representerar är svår att ersätta med andra färdmedel. Många väljer bilen på grund av högre upplevd bekvämlighet och trygghet vilket uppmärksammas i undersökningar av kollektivtrafikanter och bilister (Alm & Lindberg 2002:5,6,32-34). För att förändra passagerarnas upplevelser och minska skillnaderna krävs kollektivtrafik med hög attraktivitet. Under arbetet har jag sett att spårvägen är ett färdmedel som ofta uppskattas högt av resenärerna. En bekväm och personalförsedd spårväg kan vara ett effektivt sätt att minska skillnaderna av bekvämlighet och trygghet gentemot bilen. Resonemanget stärks av spårfaktorn som menar att bilister i högre grad väljer spårbussen kollektivtrafik, spårfaktorn är dock ett omdiskuterat fenomen som är svårbevisat.

Nya innovationer inom bilindustrin kan minska biltrafikens miljöbelastning i framtiden men det löser inte det stora utrymmesbehovet. Biltrafiken står för en stor frihet men den blir begränsad i en tätbebyggd stad när biltrafiken är för omfattande och orsakar trängsel, där behövs andra och mer yteffektiva transportmedel. I den täta staden bör biltrafiken utgöra ett komplement i transportsystemet som planeras med mindre företrädesrätt än vad som görs idag. Biltrafik kan bidra till liv, rörelse och trygghetsaspekter i gatumiljön men den bör inte sakna alternativ i den täta innerstaden och där tror jag spårvägen har en viktig roll att spela. Det behövs ett nytt synsätt för privatbilismen i den tätbebyggda staden som inte förutsätter dess självklara existens. För att minska beroendet av privatbilismen behövs konkurrenskraftiga och användarvänliga kollektivtrafiksystem som även integreras med andra flexibla transportmedel. Detta kan bevara den fria rörligheten i staden men även kontakten med naturen i städernas ytternader. Kollektivtrafiken kan kopplas till smidiga hyrbilssystem såväl som med citybikes och utökade möjligheter att ta med sin egen cykel ombord. Biltrafiken kan leva kvar i städerna men i mindre omfattning och med nya användningssätt. De tram-train system som först utvecklades i Karlsruhe har möjlighet att sammanbinda staden med landsbygden på ett effektivt sätt som minskar beroendet av biltrafiken inne i städerna. När de sammankopplas med bilparkeringar i ett integrerat system med samverkande biljettsystem uppnås en användarvänlighet som kan konkurrera med biltrafikens attraktivitet.

Min andra frågeställning handlar om hur spårvägen kan samverka med stadens grönstruktur för att bevara, utveckla och tillgängliggöra grönstrukturens ekologiska och sociala värden. Jag såg detta som en intressant koppling med potential att skapa samverkande värden. Under arbetet har jag sett att

spårvägen kan förbättra stadsmiljöer och grönstrukturen på flera sätt. För att det ska vara meningsfullt måste grönstrukturens värden och funktioner uppmärksammas för att motivera planerare att satsa på grönstrukturen. Därför kan en helhetssyn för transportinfrastruktur och grönstruktur hitta samverkande mål och lösningar som kan ge stora möjligheter att bygga en hållbar stad. Spårvägens bestående struktur står emot snabba förändringar som annars kan vara negativt för grönstrukturen i ett längre perspektiv. I mitt arbete har jag sett att spårvägen först och främst kan gynna grönstrukturen genom att minska biltrafiken i städerna och därigenom minska negativa effekter på miljön både lokalt och globalt. En drastisk minskning av antalet bilar i städerna ger goda förutsättningar för en kvalitativ förtätning som tar hänsyn till grönstrukturens ekologiska och sociala värden. Om transportinfrastrukturen kan anpassas efter grönstrukturens förutsättningar finns stora möjligheter att bygga ett hållbart samhälle som värnar om de gröna värdena. Vid förtätning av städer är masstransporter viktiga för att skapa funktionella transportsystem.

Biltrafiken tar upp mycket mer yta per passagerare än spårvägen och genom att ersätta biltrafiken med kollektivtrafik finns utrymme att skapa fler grönytor och göra dem mer tillgängliga. Den potentiella yta som kan göras tillgänglig förvandlas självklart inte till grönytor bara för att biltrafiken försvinner utan kommer vara ändamål för exploatering och förtätning. Men genom att en större del av stadens yta kan användas till andra ändamål kan även grönstrukturen ta större plats och bidra till en kvalitativ förtätning där alla stadens funktioner får plats. Ekologiska och sociala värden kan lättare bevaras och det ger större möjligheter att sammankoppla grönstrukturens viktiga länkar. Eftersom spårvägen utgör en egen infrastruktur som inte ingår som en del i biltrafikens system kan spåren läggas i gräs längs vissa sträckor vilket kan utveckla grönstrukturens funktioner. Genom att omvandla tidigare hårgjorda ytor till gräsplanteringar för spårvägen så minskar negativa effekter på grund av hårdgjord yta. I *kap. 7 Spårväg & grönstruktur i samverkan* beskrivs även ett exempel på hur spårvägsnära grönområden kan användas för att utveckla ekologiska funktioner genom att konstruera goda livsmiljöer för vildbin kring gräsplanterade spårrområden. Det skulle generera ekosystemtjänster i form av pollinering vilket har ett högt ekonomiskt värde och är viktiga för ekosystemens funktioner och den biologiska mångfalden. Jag tror att på samma sätt som den spårburna kollektivtrafiken drar till sig investeringar från handeln och generellt ökar markpriser i närområdet kan det motivera långsiktiga investeringar för att stärka grönstrukturens länkar och samband. Förståelsen för de värden som grönstrukturen bidrar med måste därför uppmärksammas mer.

Tillgänglighet till utbildning, arbete, grönområden, offentliga platser och sociala aktiviteter är en viktig demokratisk fråga. Att tillgängliggöra grönstrukturens sociala värden stärker den sociala hållbarheten. Det kan göras genom att göra en park mer tillgänglig med hållplatser intill parken. I arbetet har jag visat att kollektivtrafiken utgör en viktig del för att skapa en jämställd tillgänglighet medan en utbredd privatbilism diskriminerar tillgängligheten för människor utan tillgång till bil. Enligt forskningen består gruppen utan tillgång på bil i större utsträckning av kvinnor och resurssvaga människor (Spång & Wendegård 2009:23). Tillgängligheten påverkas förutom av distans även av framkomlighet och orienterbarhet vilket är egenskaper som spårvägen uppfyller väl. Därför tror jag att spårvägen har stor potential att bidra till en jämlik tillgänglighet för alla invånare och därmed öka jämställdheten. En spårväg som ökar tillgängligheten skulle inte minst gynna grönområdenas sociala funktion och stärka den sociala hållbarheten. Spårväg City är ett lysande exempel på hur Nationalstadsparken kan bli mer tillgänglig för alla invånare och besökare.

10 REFLEKTION & NYA FORSKNINGSFRÅGOR

En av de största svårigheterna under arbetet har varit att sammankoppla transportinfrastruktur med grönstrukturens funktioner. Ämnet är inte särskilt omskrivet i någon litteratur men däremot behandlas ämnena var för sig i många studier och där har snarare urvalet av litteraturen varit svårt. Därför har metoden stärkts av de intervjuer jag genomförde vilka har varit värdefulla för att samla kunskap och förståelse av vad spårvägsvisionen kan innebära. Det har också öppnat upp för nya frågor som inte hade återfunnits i litteraturen.

Förhoppningsvis kan slutsatserna ge en förståelse för sambandet mellan transportinfrastruktur och grönstruktur. Att det finns stor potential att förändra stadsmiljöer och att planeringen av transportinfrastrukturen kan gynna grönstrukturens funktioner på olika sätt. Det kan ha betydelse för planerare som arbetar med trafikinfrastruktur att kunna se sambandet med grönstrukturen vilket sällan uppmärksammas. Eftersom många städer i Sverige planerar för spårväg i framtiden kan arbetet ha betydelse för hur grönstrukturens roll lyfts in i projekten.

Ämnet har varit väldigt intressant att studera och det skulle vara värdefullt att omsätta teorierna i skisser och konkreta förslag av hur olika möten mellan spårväg och grönstruktur kan gestaltas. Gestaltningar kan visa hur svaga ekologiska samband kan förstärkas i ett projekt som integrerar spårväg och grönstruktur. Det finns inte många exempel på stadsbyggnad med spårväg som behandlar ekologiska och sociala frågor. Jag tror därför att exemplifierande skisser skulle vara väldigt värdefullt för förståelsen av vilka möjligheter som finns. Det kan vara både principiella skisser eller konkreta lösningar med verkliga förutsättningar, som att till exempel illustrera ekologiska kopplingar i projektet Spårväg City. Jag tror det skulle vara värdefullt att studera fler konkreta exempel på hur ekosystemtjänster kan tillgodogöras vid anläggningen av spårväg. Särskilt med tanke på den omfattning av planer för spårväg som finns i Sverige tror jag det finns ett behov av undersökningar med potentiella möjligheter för att stärka de ekologiska och sociala sambanden. En frågeställning kunde vara hur ekosystemtjänster i Nationalstadsparken kan stärkas i samband med Spårväg City projektet.

En annan intressant aspekt är att titta på vad spårvägen ytterligare kan utföra för samhällsnyttor. Om det finns andra möjligheter för ekologiska samband eller kretslopp? Kanske spårvägens infrastruktur kan utgöra ett transportsystem för olika kretslopp och inte enbart flytta människor.

REFERENSER

Alm, C. & Lindberg, E. (2002) *Upplevd trygghet vid resor med kollektiva transportmedel*. Väg- och transportforskningsinstitutet, Linköping.

Bach, B. (2006) *Urban design and traffic – a selection from Bach's toolbox*. CROW: Ede.

Berg, P. G. (2013) *Timeless Cityland – an Interdisciplinary Approach to finding the Sustainable Human Habitat*. Baltic University Press and Department of Urban and Rural Development, SLU University, Uppsala.

Berg, P. G., Ignatieva, M., Granvik, M. & Hedfors, P. (2013) *Green-blue infrastructure in urban-rural systems – introducing the concept Resilient Citylands*. Landscape Architecture Unit – Urban and Rural Development Department SLU University, Uppsala.

Bokalders, V. & Block, M. (2010) *The Whole Building Handbook – How to Design Healthy, Efficient and Sustainable Buildings*. Earthscan and RIBA publishing, London.

Boverket (2012) *Grönstruktur i landets kommuner, Rapport 2012:13*. Karlskrona.

Boverket (2007) *Bostadsnära natur - inspiration & vägledning*. Dnr: 2309-1215/2007, Karlskrona.

Boverket (1992) *Storstadsuppdraget, en förstudie om storstädernas miljö*, Plan- och naturresursavdelningen, Karlskrona.

Carmona, M., Heath, T., Oc, T. & Tiesdell, S. (2010) *Public places urban spaces – The dimensions of urban design*. Architectural Press: Oxford, UK.

European Commission (2010) *Green Infrastructure Implementation. Proceedings of the European Commission Conference 19 November 2010*. Brussels, Belgium. [Elektronisk] Tillgänglig: http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/Green_Infrastructure_Conference_Proceedings191110.pdf [2013-06-07]

European Environment Agency (2011) *Green infrastructure and territorial cohesion - The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems*. European Environment Agency, Copenhagen.

European Environment Agency (2006) *Urban sprawl in Europe - The ignored challenge*. Report No 10/2006. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Gaffron, P., Huismans, G. & Skala, F. (2005) *Ecocity. Book I – A better place to live*. EU Commission project Urban development towards Appropriate Structures for Sustainable Transport. Hamburg of Technology, SenterNovem, Dutch Agency for Sustainability and Innovation and Department of Ecological Economics and Management, Vienna University of Economics and Business Administration.

Gehl, J & Gemzøe, L. (2006) *New City Spaces*. 3rd ed. Copenhagen: The Danish Architectural Press.

Gehl, J. (2010) *Cities for people*. Island press: Washington DC.

Hass-Klau, C., Crampton, G. & Benjari, R. (2004) *Economic Impact of Light Rail – The Results of 15 urban areas in France, Germany, UK and North America*, Brighton.

Hedström, R. (2004) *Attraktiv och effektiv spårvägstrafik - Den moderna spårvägens egenskaper, funktioner och potential för urbana och regionala persontransporter*. Rapport 504, Väg- och Transportforskningsinstitutet, Linköping.

Johansson, T. & Svensson T. (2011) *Spårfaktorn på spåret - Förutsättningar för spårväg i svenska städer i ett internationellt perspektiv – en förstudie*. Väg- och Transportforskningsinstitutet, Linköping.

Johansson, T. & Lange, T. (2009) *Den Goda Staden. Spårväg Guide för etablering – Internationella erfarenheter för nordiska förhållanden*. Banverket, Borlänge.

Johansson, T & Lange, T. (2008) *Persontransporter i långa banor – Om lätta kollektivtransportsystem med strukturerande egenskaper*. Tryck Exakta, Hässleholm.

Johansson, T. (2004) *Konkurrensegenskaper hos kollektivtrafiksystem baserade på spårvagnar respektive bussar*. Väg- och transportforskningsinstitutet, Linköping.

Johansson, T & Peterson, B. E. (2003) *Tvärbanan – Om spårvägens återkomst i Stockholm*. Väg- och Transportforskningsinstitutet, Linköping.

Kvale, S. (2009) *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Studentlitteratur, Lund.

Lundin, P. (2008) *Bilsamhället – Ideologi, expertis och regelskapande i efterkrigstidens Sverige*. Instant Book, Stockholm.

Spång, M. & Wendegård, A. (2009) *Framtidens kollektivtrafik - Social konsekvensanalys av kollektivtrafiksystem i Malmö stad*. Malmö.

Spårvagnsstäderna (2013) Hemsida [Elektronisk] Tillgänglig: www.sparvagnsstaderna.se [2013-05-13]

Stangeby, I. & Norheim, B. (1995) *Fakta om kollektivtransport. Erfaringer og løsninger for byområder*. Transportøkonomisk institutt rapport 307/1995, Oslo.

Steen, P., Dreborg, K., Henriksson, G., Hunhammar, S., Höjer, M., Rignér, J. & Åkerman, J. (1997) *Färder i framtiden – Transporter i ett bärkraftigt samhälle*. Forskningsgruppen för miljöstrategiska studier, Stockholm.

Stockholms Handelskammare (2012) *Tunnelbana och spårväg - En översiktlig kostnadsjämförelse*. Rapport 2012:3 ISSN 1654-1758, Stockholm.

Storstockholms Lokaltrafik (2010) *Trafikplan 2020*. Stockholm.

Stockholms läns landsting (2013) *Ekosystemtjänster i Stockholmsregionen, ett underlag för diskussion och planering*. Tillväxt, miljö och regionplanering, TMR, Stockholm.

Stockholm Resilience Centre (2013) Hemsida [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.stockholmresilience.org/21/hem/forskning/vad-ar-resiliens.html>

Stockholms stad (2013) [Elektronisk] Tillgänglig: <http://bygg.stockholm.se/norradjurgardsstaden> [2013-05-14]

Stockholms stad (2012) *Framkomlighetsstrategi för Stockholm 2030 – På väg mot ett Stockholm i världsklass*. Stockholms stad, Trafikkontoret.

Stockholms stadsbyggnadskontor (2013) *Den Gröna Promenadstaden, en strategi för utveckling av Stockholms parker och natur, Tillägg till Stockholms översiktsplan Promenadstaden, Utställningsförslag maj 2013*, Stockholm.

Stockholms stadsbyggnadskontor (2010) *Promenadstaden – Översiktsplan för Stockholm*. 08-Tryck, Stockholm.

Stockholms stadsbyggnadskontor (2009) *Översiktsplan för Nationalstadsparken – Stockholmsdelen*. Edita Västra Aros AB, Stockholm.

Sveriges lantbruksuniversitet (2013) [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/centrum-for-biologisk-mangfald-cbm/biologisk-mangfald/> [2013-08-25]

Trafikverket (2013) Hemsida [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.trafikverket.se/forbifartstockholm> [2013-05-13]

Trivector (2008) *Litteratursammanställning över kollektivtrafiksystem – som finns på världsmarknaden och är i bruk*. Rapport 2008:26. Lund.

Tyréns (2012) *Miljökonsekvensbeskrivning Spårväg City från Djurgårdsbron till Frihamnen*. Stockholm.

WSP Analys och strategi (2011) *Buss, BRT och spårväg – en jämförelse*. WSP, Stockholm.

Muntliga källor

Forsmark, Jens. Samhällsgeograf och ordförande i föreningen Spårvagnsstäderna. Samtal 2013-05-24.

Johansson, Thomas. TJ Kommunikation. Samtal 2013-06-11

Laval, Patrick. Civilingenjör och journalist på La vie du Rail. Föreläsning, Spårvagnstädernas årskonferens 2013, Hotell Gillet Uppsala, 2013-03-08.

Lundin, Per. Civ.ing., forskare och Tekn dr i teknikhistoria vid Kungliga Tekniska Högskolan, Uppsala Universitet och Sveriges lantbruksuniversitet. 2013-06-13.

Pozzana, Mariachiara. Landskapsarkitekt. Föreläsning, SLU, Ultuna. 2012-11-29.

Silfverhielm, Carl. Spårtrafikstrateg vid Trafik- och infrastrukturutveckling på Stockholms läns landsting. Samtal 2013-06-05.

Figurer och tabeller

Figur 1. Storstockholms Lokaltrafik (2010) *Trafikplan 2020*. Stockholm. Med tillåtelse av Storstockholms lokaltrafik.

Figur 2. Newman, P. & Kenworthy, J. (1989) *Cities and automobile dependence – an international sourcebook*. Gover Publishing, Brookfield, Vermont, USA, 1989. Figur omritad av Brännlund 2013. Med tillåtelse av Jeffrey Kenworthy.

Figur 3. Stockholms läns landsting. (2013b) Hemsida [Elektronisk] Tillgänglig: www.sll.se/sll/templates/NormalPage.aspx?id=63324 [2013-05-28] Figur omritad av Brännlund 2013. Med tillåtelse av Stockholms läns landsting.

Tabell 1. Stangeby, I. & Norheim, B. (1995) *Fakta om kollektivtransport. Erfaringer og løsninger for byområder*. Transportøkonomisk institutt rapport 307/1995, Oslo.

Tabell 2. Trivector (2008) *Litteratursammanställning över kollektivtrafiksystem – som finns på världsmarknaden och är i bruk*. Rapport 2008:26. Lund.

BILAGA

Intervjufrågor

Vad är spårvagnens huvudsakliga syfte för en hållbar stadsutveckling?

- Stadsomvandling
- Effektiv kollektivtrafik
- Miljövänlig kollektivtrafik
- Attraktivitet
- Social generator som skapar möten mellan olika samhällsgrupper

Vilka stadsomvandlande kvalitéer kan en modern spårväg skapa?

Bättre stadsmiljö?

Mer gång och cykeltrafik, mindre bil?

Går det att uppnå utan spårvägen eller är det enda sättet att realistiskt få en förändring till stånd?

Är det samhällsekonomiskt att bygga den moderna spårvagns-staden?

Vilka är de starkaste argumenten?

Går inte samma effekt att uppnå med annan kollektivtrafik?

Varför är det så dyrt i Stockholm?

Vad har spårvägen för strukturerande effekt på bebyggelsemönster?

Kan spårvagnsstaden hjälpa till att bryta planeringsmönster som främjar bilen i stadsbyggandet?

På vilket sätt och i vilken omfattning?

Är det ett mål vid nya spårvägsbyggen i Stockholm?

Kan spårvägen vara ett medel för att minska biltrafiken?

Vad gör spårvägen attraktiv i jämförelse med annan kollektivtrafik?

Vad gör spårvägen unik?

Vilka fördelar och nackdelar finns i en jämförelse?

Hur viktiga är spårvägens estetiska kvalitéer?

Hur stor del borde satsas på estetik och vad uppnår man med det?

Själva spårvagnen, spår och kontaktledningar samt omgivande miljö (gräs i spår, gatumöblering)

Finns det speciella sociala kvalitéer med spårvägen?

På vilket sätt kan segregation öka eller minska?

Finns det speciella gröna kvalitéer som främjas med spårvagn?

Genom sin struktur, är det ett sätt att t.ex. bevara grönkilar?

Vad kan arkitekter/landskapsarkitekter bidra med och i vilken utsträckning bör de vara med i planering och gestaltning av moderna spårvägssystem?

Hur kan Spårväg city bidra till en hållbar stadsutveckling för Stockholm?

Finns det andra alternativ som på ett likvärdigt sätt kan försörja Norra Djurgårdsstaden med kollektivtrafik?

Hur förhåller sig Spårväg City till Nationalstadsparken?

Kan spårvägen bevara och förstärka parkens höga natur- och kulturvärden samt öka tillgängligheten till parken?

Var finns förebilderna för den moderna spårvägsstaden?

Vad kan vi lära av dem?

Finns det stora skillnader i förutsättningar, exempelvis klimat, eller är de mindre frågor att lösa?

Hur skiljer sig den moderna spårvägen från den äldre?